

GES
3068

290.9

Library of the Museum

OF

COMPARATIVE ZOÖLOGY,

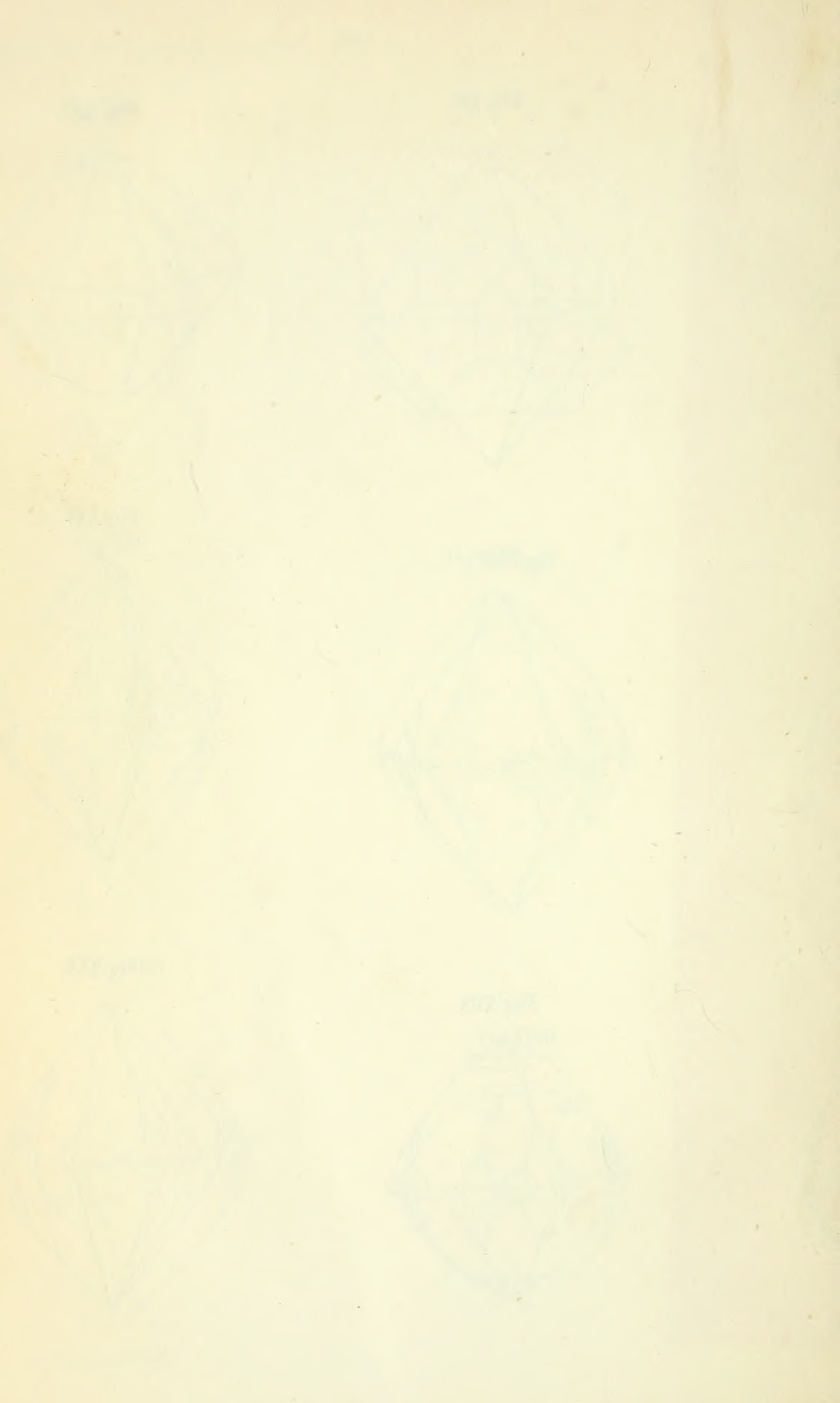
AT HARVARD COLLEGE, CAMBRIDGE, MASS.

Founded by private subscription, in 1861.

From the
Verein für. vaterl. Naturkunde.

No. 4112.





JAHRESHEFTE

des

Vereins für vaterländische Naturkunde

in

Württemberg.

Herausgegeben von dessen Redactionscommission

Prof. Dr. **H. v. Mohl** in Tübingen; Prof. Dr. **H. v. Fehling**,
Prof. Dr. **O. Fraas**, Prof. Dr. **F. v. Krauss**, Prof. Dr. **P. Zech**
in Stuttgart.

ACHTUNDZWANZIGSTER JAHRGANG.

Mit 2 Steintafeln.

STUTTGART.

E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung (E. Koch).

1872.

Druck von Fr. Schweizerbart in Stuttgart.

Inhalt.

Seite

I. Angelegenheiten des Vereins.

II. Vorträge und Abhandlungen.

I. Angelegenheiten des Vereins.

Bericht über die sechsundzwanzigste Generalversammlung den 24. Juni 1871 in Stuttgart.

Von Oberstudienrath Dr. v. **Krauss.**

Zum dreizehntenmal versammelten sich heuer die Mitglieder in gewohnter erfreulicher Anzahl in den Lokalen des Museums in Stuttgart.

Der für die Verhandlungen bestimmte Saal bot den Theilnehmern eine reiche Ausstellung seltener und interessanter Gegenstände. Aus der paläontologischen Abtheilung brachte Oberkriegsrath Dr. v. Kapff ausgezeichnete Schädel und wichtige Skelettheile von *Phytosaurus Kapffii* H. v. Meyer aus dem Stuttgarter Stubensandstein, die mit bekannter Meisterschaft aus dem schwierigen Gestein herauspräparirt waren, und Rektor Dr. Schwenk von Ludwigsburg den merkwürdigen Schädel eines neuen *Nothosaurus* aus der Hohenecker Lettenkohle. Besonderes Interesse erregten die von Professor Dr. O. Fraas vorgelegten neuesten Höhlenerfunde aus dem Hohlenfels. Unter ihnen befanden sich die aus Feuerstein und Knochen verfertigten Werkzeuge der Bewohner aus der Bein- und Steinzeit, dann verschiedene Schädel- und Skeletreste vom Höhlenbären, Höhlenlöwen, Rennthier, Ochsen, Pferd und Mammuth. Aus der zoologischen Sammlung waren durch den Berichterstatter eine weisse Varietät eines Fuchses aus Mergentheim und einige seltene in Württemberg erlegten Vögel aufgestellt und durch Assistent Hofmann ein Reihe sehr schön präparirter Insecten aus allen Ordnungen, welche den Haushalt

derselben in den wie frisch erhaltenen Umwandlungsformen und mit den ihnen zur Nahrung dienenden Pflanzen u. s. w. vor Augen legten.

Dr. Neubert zeigte eine Sammlung der aus Papiermaché plastisch nachgebildeten Schwämme (Pilze) von E. W. Arnoldi in Gotha vor, welche die essbaren und schädlichen Arten darzustellen zum Zwecke hat.

Die Wände des Saals zierten lehrreiche geognostische Profile der Eisenbahnlinien von Stuttgart nach Bruchsal und von Rottweil nach Villingen, die Prof. Dr. O. Fraas aufgenommen und Ingenieur Keller sehr schön und anschaulich dargestellt hat.

Prof. Hölder aus Rottweil hatte eine grosse Anzahl seiner schönen Ornamentenzeichnungen vorgelegt, wozu er in einer bis jetzt noch nicht vorgeführten Weise die Blätter, Blüthen und Früchte der Pflanzen zur Grundlage genommen und daraus lehrreiche Vorlegeblätter für den Unterricht dargestellt hat.

Die ausgestellten Gegenstände wurden während der Verhandlungen theils vorgezeigt und erläutert, theils zum Gegenstand eines Vortrags genommen, wie er in den nachfolgenden Blättern zu lesen ist. Prof. Dr. Zech erklärte einen von Prof. Dr. F. v. Hochstetter in Wien zugesandten Miniatur-Vulkan aus Schwefel, der die vulkanischen Eruptionen und Kegelform im Kleinen darstellen soll und beim Erstarren von flüssigem Schwefel gebildet wird.

Nach 9 Uhr eröffnete der bei der letzten Generalversammlung in Rottweil erwählte Geschäftsführer, Oberstudienrath Dr. v. Krauss die Verhandlungen, indem er für dieses ihm zum Erstenmal übertragene Ehrenamt dankend, in einer kurzen Ansprache auf das fortdauernd erfreuliche Gedeihen des Vereins hinwies und das ununterbrochene Interesse für die Vereins-Zwecke selbst in der grossen Zeit, welche uns die letztverflossenen Monate brachten, hervorhob.

Als Vorsitzender für die heutigen Verhandlungen wurde Oberstudienrath Dr. v. Krauss gewählt.

Der Vereins-Secretär, Prof. Dr. O. Fraas, verlas hierauf den

Rechenschafts-Bericht für das Jahr 1870—1871.

Zum ersten Male habe ich als der neugewählte Secretär Ihres Vereins die Ehre, Ihnen nach hergebrachter Sitte über das zurückgelegte 27. Vereinsjahr $18^{70}/_{71}$ zu berichten.

Sie werden es als selbstverständlich annehmen, dass über die Thätigkeit des Vereins in dem verflossenen Kriegsjahre nur wenig gesagt werden kann. Kaum waren wir vor Einem Jahre von unserer so wohl gelungenen Generalversammlung aus Rottweil zurückgekehrt, fing der Tumult der Waffen an und je lauter er erdröhnte, desto stiller ward es im wissenschaftlichen Leben. Silent Musae inter arma!

Indessen fuhren Ihre Conservatoren fort für die Sammlungen thätig zu sein, zu welchen 46 Mitglieder und Gönner des Vereins theilweise sehr werthvolle Beiträge lieferten, die Sie in diesem Hefte verzeichnet finden werden und die unsere Sammlungen wesentlich bereichert haben.

Dass auch in der Ausgabe der Jahreshefte keinerlei Störung eingetreten ist, wissen Sie aus dem rechtzeitigen Empfang des vorjährigen Doppelheftes und des I. Heftes von 1871. Heft II. und III. ist im Druck begriffen.

Die Vereinsbibliothek, die jeder Zeit von den Mitgliedern benützt werden kann, hat durch Geschenke und die angeknüpften Tauschverbindungen um 247 Bände und Schriften zugenommen.

Ihr Ausschuss trat zweimal zusammen, am 6. October und 16. Juni, um sich neben den früher erwählten Mitgliedern in der Person des Dr. Steudel dahier zu ergänzen und um das Bureau zu constituiren. Zugleich wurde auf den Vorschlag des ersten Vorstandes, Herrn Prof. Dr. Hugo v. Mohl

Dr. Mühry in Göttingen zum correspondirenden Mitglied ernannt.

Ebenso wurde ein Zeitschriften-Austausch mit der

Societé hollandaise zu Harlem und dem

Verein zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse in Wien

eingeleitet.

Auf das Ersuchen des Hofbibliothekars Barack in Donaueschingen, die Abgabe der Jahreshefte für die neue Bibliothek in Strassburg betreffend, wurde gerne eingegangen und die vollständige Reihe der 27 Jahrgänge zur Disposition gestellt. Die Abgabe der Hefte wird mit der Herstellung der Bibliothekräume in Strassburg erfolgen und werden auch die zukünftig erscheinenden Jahrgänge abgeliefert werden.

In Betreff der Aufsätze für das Jahresheft wurde der Antrag Ihres zweiten Vorstandes angenommen, dahin gehend, dass ausser den 25 Separatabzügen, welche von Anfang an den Verfassern auf Verlangen unentgeldlich abgegeben werden, auch noch ein Titelblatt und eigene Paginirung auf Kosten des Vereins hergestellt wird, vorausgesetzt, dass der Aufsatz mindestens 1 Druckbogen stark ist und der Verfasser Titelblatt und Paginirung seines Aufsatzes ausdrücklich wünscht.

Wintervorträge wurden 3 gehalten, nämlich von

Prof. Dr. Zech über Nordlicht und Sonnenflecken,

Prof. Dr. Köstlin über Hand und Fuss bei Menschen und Thieren,

Prof. Dr. Ahles über die Fieberrindenbäume und die Erfolge ihrer Verbreitung.

Dieser letztere Vortrag war auch für Damen bestimmt. Indem wir diesen Herren für ihre Freundlichkeit danken, spreche ich dieselben Gefühle des wärmsten Dankes allen den Mitgliedern und Gönnern aus, welche die Sammlungen und die Bibliothek durch Geschenke und Stiftungen bereichert haben. Ihre Namen sind in nachstehendem Verzeichniss des Zuwachses aufgeführt.

Die Vereins-Naturaliensammlung hat vom 24. Juni 1870 bis dahin 1871 folgenden Zuwachs erhalten:

A. Zoologische Sammlung.

(Zusammengestellt von F. Krauss.)

I. Säugethiere.

a) Als Geschenke:

Sorex vulgaris L., Junge,
von Herrn Apotheker Valet in Schussenried;
Talpa europaea L. var. aurantiaca, Männchen,
Mus decumanus Pall., blinde Junge,
von Herrn Dr. E. Schüz in Calw;
Arvicola amphibius Keys. & Blas., altes Weibchen,
von Herrn Daniel Konold in Bolheim;
Myoxus Glis L., altes Männchen, von Metzingen,
von Herrn Fabrikant Carl Deffner in Esslingen;
Rhinolophus Hipposideros Blasius, Männchen und Weibchen aus dem Hohlenfels,
von Herrn Prof. Dr. Fraas;
Läufe eines Rehbocks mit sehr verlängerten Klauen, im Revier Ringingen geschossen,
von Herrn Revierförster Erlenmeyer in Ringingen.

Durch Kauf:

Lepus timidus L. var. albescens, einjähriges Männchen,
Canis Vulpes L. var. albescens, Weibchen, bei Mergentheim.

II. Vögel.

Als Geschenke:

Saxicola Oenanthe Bechst., Weibchen mit Nest und 5 Eiern,
Pratincola rubicola Koch, Weibchen mit Nest und 4 Eiern, und männliche Nesthocker.
Sylvia (Calamodus Kp.) phragmitis Bechst., altes Männchen,
Enneoctonus rufus Gray, junges Männchen,
Lanius minor Gm., altes Weibchen,
Alauda cristata L., männliche Junge im Nest,
Fringilla linaria L., Männchen und Weibchen,
Regulus flavicapillus Naum., Männchen und Weibchen, Junge und Nest,
Emberiza citrinella L., altes Männchen,
von Herrn Forstcandidat Carl Ebert in Hohenheim;
Accipiter nisus Pall., Nest,
Fringilla coelebs L., Nest auf einer Eiche,
von Herrn Revierförster Pfizenmaier in Bebenhausen;

Hirundo rustica L., junges Männchen,
von Herrn Apotheker Kober in Nagold;
Scolopax rusticola L., junges Weibchen,
von Herrn Revierförster Gauss in Brittheim;
Pandion Haliaëtus Cuv., Weibchen,
von Herrn Revierförster Spohn in Heiligkreuzthal;
Passer domesticus Briss. var. isabellina, Männchen,
von Herrn Graf Karl von Maldeghem in Stotzingen;
Calamodyta turdoides Meyer, altes Männchen,
von Herrn Forstpractikant Kopp in Heilbronn;
Circus cyaneus L., altes Weibchen,
von Herrn Revierförster Blattmacher in Unterbrändi;
Ephialtes scops Keys. & Blas., altes Männchen,
von Herrn Waldschütz Becker in Zaberfeld;
Otus brachyotus Boié, altes Männchen,
von Herrn Revierförster Frank in Steinheim;
Colymbus arcticus L., junges Männchen,
von Herrn Wiesenbaumeister Jehle in Horb;
Dryocopus martius Boié, Männchen,
von Herrn Revierförster Rosshirt in Schrozberg;
Querquedula crecca Steph., Männchen im Uebergangskleid,
von Herrn Oberförster Laroche in Mergentheim;
Colymbus septentrionalis L., junges Weibchen,
von Herrn Kameralverwalter Hebsacker in Rottweil;
Cygnus ferus Briss., junges Männchen, bei Untereisesheim,
von Herrn Messerfabrikant Dittmar in Heilbronn;
Emberiza citrinella L., sehr altes Männchen,
von Herrn Revierförster Rau in Geradstetten;
Muscicapa atricapilla L., junges Männchen,
von Herrn Revierförster Rau in Bodelshausen;
Enneoctonus collurio Boié, altes Männchen,
2 Nester von *Calamodyta arundinacea (Gm.)* vom Zeller See,
von Herrn Apotheker Valet in Schussenried;
Machetes pugnax Cuv., altes Männchen, bei Plieningen,
Fringilla spinus L., altes Männchen,
Fringilla cannabina L., Nesthocker,
von Herrn Präparator Oberdörfer in Stuttgart;
Sturnus vulgaris L., var. alba, altes Weibchen,
von Herrn Gustav Werner in Stuttgart;
6 Eier von *Erythacus rubecula Cuv.* mit dem Ei von *Cuculus canorus L.*,
von Herrn Buchhändler Dr. Jul. Hoffmann in Stuttgart;
Corvus cornix L. var., altes Weibchen,

Phaleropus platyrhynchus Temm., altes Männchen,
von Herrn Präparator L. Martin in Stuttgart;
Corvus frugilegus L., junges Weibchen,
von Herrn Hofbüchsenspanner Reinhold in Stuttgart;
Sylvia sylvicola Lath., altes Weibchen,
Sylvia atricapilla Lath., altes Weibchen,
Parus major L., junges Männchen in der Mauser,
Passer montanus Briss., altes Weibchen,
von Herrn Oberstudienrath Dr. F. Krauss in Stuttgart.

III. Amphibien.

Als Geschenke:

Tropidonotus natrix Kuhl, sehr gross,
von Herrn Revierförster Trips in Reichenberg;
Coronella laevis Laur.,
von Herrn Obertribunalrath Hufnagel in Heilbronn;
Pelias Berus Merr. var. (Prester L.), neugeborne Junge;
Rana temporaria L.
von Herrn Dr. E. Schüz in Calw.

IV. Fische.

Als Geschenke:

Petromyzon Planeri Bloch, mit Augen und augenlose Larven,
Cobitis fossilis L. aus der Nagold,
von Herrn Dr. E. Schüz in Calw;
Silurus Glanis L., jung, 12" lang, aus dem Nikolaus-See,
von Herrn Apotheker Valet in Schussenried;
Eiersäcke von *Gobio fluviatilis Cuv.* aus dem Neckar,
von Herrn Oberstudienrath Dr. F. Krauss in Stuttgart.

V. Insecten.

a) Als Geschenke:

112 Arten Lepidopteren in 196 Stücken,
von Herrn Oberförster Troll in Heudorf;
43 Arten Coleopteren in 90 Stücken,
von Herrn Dr. Emil Schüz in Calw;
28 Arten Macrolepidopteren in 224 Stücken,
64 „ Microlepidopteren „ 90 „
34 „ Neuropteren „ 58 „
9 „ Hemipteren „ 30 „
von Herrn Inspector Hahne in Wasseralfingen;

15 Arten Macrolepidopteren in 24 Stücken,
von Herrn Revierförster Hepp in Hirschau;
12 Stücke Phryganeen-Gehäuse,
von Freiherrn Richard v. König in Warthausen;
80 Arten Coleopteren in 112 Stücken,
3 Maulwurfsgrillen und 10 Seideraupen-Puppen,
von Herrn Prof. Dr. G. Jäger;
6 Arten Macrolepidopteren in 14 Stücken,
von Herrn Juwelier Trinker;
32 Arten Microlepidopteren in 42 Stücken,
12 Käferlarven,
von Herrn Stadtdirectionswundarzt Dr. Steudel;
8 Arten *Oestrus haemorrhoidalis L.* in 30 Stücken,
von Herrn Obermedicinalrath Dr. v. Hering;
109 Arten Coleopteren in 242 Stücken,
von Herrn Med. Dr. Cammerer;
12 Larven von *Oestrus bovis Degeer*,
von Herrn Stadtthierarzt Sauer;

73	Arten	Coleopteren	in	130	Stücken,	mit Larven,
120	„	Hymenopteren	„	190	„	
65	„	Dipteren	„	86	„	
86	„	Hemipteren	„	140	„	
24	„	Neuropteren	„	58	„	mit Entwicklungsstufen,
233	„	Lepidopteren	„	360	„	

von Herrn Assistent E. Hoffmann.

b) Durch Kauf:

41	Arten	Coleopteren	in	216	Stücken,	biologische Präparate,
31	„	Macrolepidopteren	„	163	„	„ „
114	„	Microlepidopteren	„	503	Stücken.	

VI. Vermes.

Als Geschenk:

5 Arten Eingeweidewürmer in 7 Stücken,
von Herrn Dr. E. Schüz in Calw.

VII. Conchylien.

Als Geschenke:

48 Arten Land- und Süsswasserschnecken und
10 „ Flussmuscheln mit vielen Varietäten, in schönen und zahlreichen Exemplaren,
von Freiherrn Richard v. König in Warthausen.

VIII. Petrefacten.

Als Geschenke:

6 Arten und Stücke Tertiär-Conchylien vom Schwenditobel,
von Herrn Notar Elwert in Sulz;
12 Stücke Zähne und Knochen von *Ursus spelaeus*, aus dem Hohlenfels,
von Herrn Pfarrer Hartmann in Wippingen.

IX. Mineralien.

Als Geschenk:

1 Stück Arragonit von Kornwestheim,
von Herrn Dr. Chr. Paulus im Salon bei Ludwigsburg.

B. Botanische Sammlung.

(Zusammengestellt von G. v. Martens.)

Herr Professor Dr. Hegelmaier von Tübingen entdeckte auf dem Schafberg bei Balingen die von Marie Libert zu Malmedy dem Verfasser einer Flora vou Belgien, Dr. Lejeune zu Verviers, gewidmete sehr seltene *Lejeunia calcarea* und theilte sie uns mit.

Freiherr R. von König-Warthausen beschenkte uns mit Exemplaren des nickenden Milchsterns, *Ornithogalum nutans L.*, welcher von den Mönchen des Mittelalters in Deutschland eingeführt wurde, sie aber vermöge der Zähigkeit der Zwiebelgewächse im verwilderten Zustande überlebte, sowie mit einer im wilden Zustande gefüllten Ufer-Nelkenwurz, *Geum rivale L.*

Eine ähnliche ohne Hülfe der Cultur entstandene Abänderung des normalen Zustandes ist eine weisse Klatschrose, welche meine Tochter Luise bei Hohenwittlingen fand, von wo sie auch eine Blattlose, weil parasitisch von dem Nahrungssafte anderer Pflanzen lebende, Sommerwurz, *Orobanche galii Duby*, mitbrachte.

Herr Otto Sautermeister, Apotheker in Rottweil, lieferte vier Algen, wovon zwei, *Oscillaria coelestis Kg.* und *Draparnaldia nudiuscula Kg.*, neu für unsere Sammlung.

Herr Turnlehrer Seyerlen in Biberach, Herausgeber einer sehr empfehlenswerthen Sammlung der württembergischen Juncaceen, Cyperaceen und Gramineen, hat uns fünfzig gut eingelegte und bestimmte Angehörige dieser drei interessanten, aber etwas schwierigen Familien eingesendet.

Für die praktische von Herrn Oberstudienrath Dr. v. Krauss angelegte Sammlung von Holzarten wurden wir durch die Güte der

k. Gartendirection mit einem Stammquerschnitte eines ungewöhnlich grossen Steinweichselbaums, *Prunus Mahaleb L.*, bereichert, welcher viele Jahre hindurch die Südseite des neuen Schlosses in Stuttgart zierte, bis er dem Sturme vom 26. October 1870 erlag.

So erhielten wir in diesem Jahre einen Zuwachs von 55 Gefässpflanzen und 5 Zellenpflanzen, unter den ersteren, deren Kenntniss ziemlich vollständig ist, keine uns fehlende Art, unter der um das Zehnfache kleineren Zahl der letzteren drei, also mehr als die Hälfte.

Die Vereinsbibliothek hat folgenden Zuwachs erhalten:

a) Durch Geschenke:

Report of the Invertebrata of Massachusetts, published agreeably to an order of the legislature. Second edition, comprising the Mollusca. By A. Gould, edited by W. G. Binney. Boston 1870. 8°.

Von der Commonwealth of Massachusetts.

Meteorologische Beobachtungen, angestellt in Dorpat im J. 1869, redigirt von Dr. Arthur von Oettingen. 3r Jahrgang. Dorpat 1870. 8°.

Vom Verfasser.

Ueber die Lehre von den Meeresströmungen. Untersuchungen von Dr. A. Mühry. Göttingen 1869. 8°.

Vom Verfasser.

Mémoire sur la théorie mathématique de la chaleur et de la lumière par de Colnet-d'Huart. Luxembourg 1870. 4°.

Vom Verfasser.

Prodromus florae Hispaniae, seu synopsis methodica omnium plantarum in Hispania sponte nascentium vel frequentius cultarum, quae innotuerunt auctoribus M. Willkomm et J. Lange. Vol. 1. 2. 1870. 8°.

Württembergische naturwissenschaftliche Jahreshefte.

25r Jahrgang. Heft 2. 3. 1869.
26r „ „ 2. 3. 1870.
27r „ „ 1. 1871. 8°. Stuttgart.

Vom Verleger Herrn Eduard Koch.

Dieselben. 27. Jahrgang. Heft 1—3. 1871. Stuttgart. 8°.

Von Herrn Obertribunalrath v. Köstlin.

Bronn, Klassen und Ordnungen des Thierreichs, fortgesetzt von A. Gerstäcker. Bd. 5. Lief. 13—15.
Bd. 6. „ 5. 6. Heidelberg 18^{70}/71. 8°.

Von der C. F. Winter'schen Verlagshandlung.

Naturhistorische Alpenreisse von F. J. Hugi. Solothurn 1830. 8°.
Von Herrn Oberamtsarzt Dr. Finckh in Urach.

Beobachtungen an Dünnschliffen eines kaukasischen Obsidians. Von A. Kenngott. St. Petersburg 1869. 8°.
Vom Verfasser.

Ueber die richtige Lage und die Theorie des Calmengürtels auf den Continenten, von Dr. A. Mühry. 8°.
Vom Verfasser.

Diplobune bavaricum. Von Oscar Fraas. (Separatabdruck.)
Vom Verfasser.

Der 8. November 1845. Jubel-Erinnerungstage. Rückblick auf die Jahre 1845—1870. Schreiben von W. Ritter von Haidinger an E. Döll. (Sep.-Abdr.) Wien 1870. 8°.
Vom Verfasser.

Index to Vol. XII and supplementary index to Vol. I—XI of observations of the Genus Unio together with description of new species of the Fam. Unionidae etc. by J. Lea. Vol. II. Philadelphia 1869. Fol.
Vom Verfasser.

Württembergische naturwissenschaftliche Jahreshefte.
Jahrg. XIV. Heft 1—3. XV. Heft 3. XVIII. Heft 1. XXI. Heft 1—3. XXII. Heft 2. 3. Stuttgart. 8°.
Von Herrn Direktor v. Klumpp.

Die landwirthschaftlich-chemische Versuchsstation Hohenheim, deren Einrichtungen und Thätigkeit in den JJ $18^{66}/_{70}$. Von Prof. Dr. E. Wolff. Berlin 1870. 8°.
Vom Verfasser.

20r Jahresbericht der naturhistorischen Gesellschaft zu Hannover von 1867—1870. Hannover $18^{69}/_{71}$. 4°.
Von der Gesellschaft.

29r Bericht über das Museum Francisco-Carolinum. Nebst der 24sten Lieferung der Beiträge zur Landeskunde von Oesterreich ob der Ens. Linz 1870. 8°.
Von Herrn Custos Carl Ehrlich in Linz.

Die Hymenopteren Deutschlands nach ihren Gattungen und theilweise nach ihren Arten als Wegweiser für angehende Hymenopterologen etc. von Dr. E. L. Taschenberg. Leipzig 1866. 8°.
Von Herrn Pfarrer Ziegele in Neubronn.

Grundzüge zur Analyse der Molecularbewegung von Moriz Stransky. I. II. Brünn $18^{67}/_{71}$. 8°.
Vom Verfasser.

Lehrbuch der allgemeinen Zoologie. Ein Leitfaden für Vorträge und zum Selbststudium von Prof. Dr. Gustav Jäger. I. Abtheil. Zoochemie und Morphologie. Leipzig 1871. 8°.
Vom Verfasser.

b) Durch Austausch unserer Jahreshefte, als Fortsetzung:

Physikalische Abhandlungnn der K. Akademie der Wissenschaften zu Berlin aus dem Jahre 1869. Berlin 1870. 4°.

Mathematische Abhandlungen der K. Akademie der Wissenschaften zu Berlin aus dem Jahre 1869. Berlin 1870. 4°.

Verzeichniss der Abhandlungen der K. Preussischen Akademie der Wissenschaften von 1710—1870 in alphabetischer Folge der Verfasser. Berlin 1871. 8°.

Abhandlungen der naturforschenden Gesellschaft zu Halle. Bd. XI. Heft 2. XII. Heft 1. 2. Halle 18⁷⁰/₇₁. 4°.

Abhandlungen der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur. Philos.-histor. Abtheilung. Jahrg. 1870. Abtheilung für Naturwissenschaften und Medicin. 1869—70. Breslau. 8°.

Verzeichniss der in den Schriften der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur von 1804—1863 incl. enthaltenen Aufsätze geordnet nach den Verfassern in alphabetischer Folge. Breslau. 8°.

Archiv des Vereins der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg. 24s Jahr. Neubrandenburg 1871. 8°.

Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz.
Livr. VII. Supplement à la description du Jura Vaudois et Neuchâtelois p. A. Jaccard. Berne 1870. 4°.
„ VIII. Jura Bernois et districts adjacents, p. J. B. Creppin. Berne 1870. 4°.
„ IX. Die geologische Karte XXII des eidgenössischen Atlasses mit 1 Blatt Profilzeichnungen, bearbeitet von Gerlach.

Berichte über die Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg i. Br. Bd. V. Heft 3. 4. Freiburg 1870. 8°.

Correspondenzblatt des naturforschenden Vereins zu Riga.
Jahrg. I. Heft 4. 1845.
„ III. „ 1. 6. 8. 9. 10. 1849.
„ XV. 1866.
„ XVIII 1870. Riga. 8°.

Denkschrift des naturforschenden Vereins zu Riga. Riga 1870. 4°.

Zur Geschichte der Forschungen über die Philosophie des mittleren Russlands von W. v. Gutzeit. Riga 1870. 4.

Correspondenzblatt des zoologisch-mineralogischen Vereins in Regensburg. Jahrg. XXII. 1868. XXIV. 1870. Regensburg. 8°.

Tübinger Blätter für Naturwissenschaften und Arzneykunde, hg. von J. H. Ferd. v. Autenrieth und J. G. Fr. v. Bohnenberger. Bd. I. 1815. II. 1816. III. Stück 1. 1817. Tübingen. 8°.

Denkschriften der allgemeinen Schweizerischen Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften. Bd. I. Abth. 1. 2. Zürich 1829—33. 4°.

Der zoologische Garten. Herausg. von Dr. F. C. Noll. Jahrg. XI. Heft 1—12. 1870. Frankfurt a. M. 8°.

Hauptcatalog der K. Universitätsbibliothek zu Tübingen.
Heft I. A. Philosophie. 1853.
„ II. K. Allgemeine Schriften. 1855.
G. Theologie. 1861.
F. Geschichte und ihre Hülfswissenschaften. 18⁶⁵/₆₉.
Tübingen. 4°.

Jahrbuch der K. K. geologischen Reichsanstalt in Wien. Jahrg. 1870. Bd. XX. Heft 2—4. Wien. 8.

Württembergische Jahrbücher für vaterländische Geschichte etc., hg. von dem statistisch-topographischen Bureau. Jahrg. 1868. Stuttgart. 8°.

Jahresberichte über die Fortschritte der Chemie und verwandter Theile anderer Wissenschaften. Hg. von H. Will. Für 1868. Heft 2. 3. Giessen 1870. 8°.

Jahresbericht der naturforschenden Gesellschaft Graubündens. Neue Folge. 15. Jahrgang. 1869—70. Chur. 8°.

Jahresbericht des Mannheimer Vereins für Naturkunde. 1.—3. 1834—36. Mannheim. 8°.

47. Jahresbericht der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur. 1869. Breslau. 8°.

Mittheilungen des naturwissenschaftlichrn Vereins für Steiermark. Bd. II. Heft 2. 1870. Graz. 8°.

Mittheilungen der K. K. geographischen Gesellschaft in Wien. Neue Folge. Bd. III. Heft 1—14. 1870. Wien. 8°.

Monatsberichte der K. Preuss. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. 1870. Jan.—Dec. 1871. Jan.—April. Berlin. 8°.

Sitzungsberichte der naturwissenschaftlichen Gesellschaft „Isis« zu Dresden. Jahrg. 1870. Jan.—Sept. Dresden. 8°.

Sitzungsberichte der Kais. Akademie der Wissenschaften in Wien. Mathem.-naturwiss. Klasse.
Abth. I. Bd. 60. Heft 3—5. 61. Heft 1—5. 62. Heft 1. 2.
„ II. „ 60. „ 3—5. 61. „ 1 5. 62. „ 1—3.
Wien 18⁶⁹/₇₀. 8°.
Register zu Bd. 51—60. Wien 1870. 8°.

Verhandlungen des naturforschenden Vereins in Brünn. Bd. VIII. Heft 1. 2. Brünn 1869. 8°.
Verhandlungen der K. K. geologischen Reichsanstalt. Jahrg. 1870. Heft 1—18. 1871. Heft 1—8. Wien. 8°.
Verhandlungen der Schweizerischen naturforschenden Gesellschaft. 53. Versammlung in Solothurn 1869. 8°.
Verhandlungen der K. K. zoologisch-botanischen Gesellschaft. Jahrg. 1870. Bd. XX. Heft 1—4. Wien 1870. 8°.
Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft. Bd. XXII. Heft 2. 3. Bonn 1870. 8°.
Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften. Hg. von dem naturwiss. Verein für Sachsen und Thüringen in Halle.
Bd. 35 = Neue Folge. Bd. 1.
„ 36 = „ „ „ 2. Berlin 1870. 8°.
Berliner entomologische Zeitschrift. Hg. vom entomologischen Verein in Berlin.
Bd. 14. Heft 1—4. 1870.
„ 15. „ 1 und 4. 1871. Berlin 8°.
Annales del Museo publico de Buenos Aires. Entrega VI. VII. 1869—70. Buenos Aires. Fol.
Annals of the lyceum of natural history of New-York. Vol. IX. Bogen 10—20. Febr. 1869 — March 1870. 8°.
Annual Report of the Commissioner of Agriculture for the year 1868. Washington 1869. 8.
Bulletin de la société géologique de France. 2. série. T. 26. Nr. 7. T. 27. Nr. 1—3. Paris 1870. 8°.
Bulletin of the Museum of comparative Zoology in Cambridge. Pag. 253—386. Cambridge. 8°.
Bulletin de la société impériale des naturalistes de Moscou. Année 1829 Nr. 1—11. 1830 Nr. 1. 2. 1832 Nr. 1—3. 1837 Nr. 1—8. 1838 Nr. 1—5. 1839 Nr. 1—3. 1840 Nr. 1—4. 1841 Nr. 1—4. 1842 Nr. 2—4. 1843 Nr. 1—4. 1844—50 je Nr. 1—4. 1866 Nr. 2. 1867 Nr. 3. 1869 Nr. 4. 1870 Nr. 1. 2. Moscou. 8°.
Bulletin de la société des sciences naturelles de Neuchâtel. T. VIII. cah. 3. 1870. 8°.
Jaarboek van de K. Akademie van Wetenschappen gevestigd te Amsterdam voor 1869. Amsterdam. 8°.
The Quarterly Journal of the geological society in London. Vol. XXVI. P. 2—4. Vol. XXVII. P. 1. 18⁷⁰/₇₁. London. 8°.
Mémoires de la société imperiale des sciences naturelles de Cherburg. T. 14. Cherbourg 1869. 8°.
Mémoires de la société de physique et d'histoire naturelle de Genève. T. XXII. Part. 2. Genève 1870. 4°.

Nouveaux mémoires de la société impériale des naturalistes de Moscou. T. IV. VI. VII. VIII. IX. Moscou 1835—51. 4°.

Proceedings of the American association for the advancement of science. Seventeenth meeting at Chicago 1868. Washington and Cambridge. 8°.

Proceedings of the Boston society of natural history.
Vol. XII. Bogen 18—27.
„ XIII. „ 1—14. Boston 1869—70. 8°.

Proceedings of the zoological society of London. For the year 1869. Part 2. 3. London. 8°.

Smithsonian contributions to knowledge. Vol. XVI. Washington 1870. 4°.

Annual Report of the board of regents of the Smithsonian institution. For the year 1868. Washington 1869. 8°.

Smithsonian miscellaneous collections. Vol. VIII. IX. Washington 1869. 8°.

Publications de l'institut royal Grand-ducal de Luxemburg, Sect. de sciences naturelles et mathématiques. T. XI. 1869 und 1870. Luxembourg. 8.

Natuurkundig Tijdschrift voor Nederlandsche Indië.
Deel XXIX. = Serie VI. Deel 4. Aflev. 5. 6.
„ XXX. = „ VI. „ 5. „ 1. 2.
„ XXXI. = „ VII. „ 1. „ 1—6.
Batavia $18^{67}/_{70}$. 4°.

Transactions of the zoological society of London. Vol. VII. Part 1. 2. London 1869—70. 4°.

Verslagen en Mededeelingen der K. Akademie van Wetenschappen.
Afdeeling Natuurkunde. Tweede Reeks. Deel IV.
„ Letterkunde. Deel XII. Amsterdam $18^{69}/_{70}$. 8.

Processen-verbal van de gewone Vergaderingen der K. Akademie van Wetenschappen, Afdeeling Natuurkunde, Mei 1869 — April 1870. Amsterdam. 8°.

c) Durch erst in diesem Jahre eingeleiteten Tauschverkehr:

Archives néerlandaises des sciences exactes et naturelles, publ. par la société hollandaise à Harlem. T. I. II. III. IV. V, livr. 1—3. $18^{66}/_{70}$. 8°.

Schriften des Vereins zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse in Wien. Bd. I bis X. Jahrg. 1860—1870. Wien. 12°.

Der Vereinskassier, Eduard Seyffardt, trug den

Rechnungs-Abschluss für das Jahr 1870—71

vor.

Meine Herren:

Der Kassen-Bericht, welchen ich Ihnen vorzutragen die Ehre habe, umfasst den Zeitraum von 1. Juli 18⁷⁰/₇₁. Nach der revidirten und abgehörten 27. Rechnung betragen

die Einnahmen:

A. Reste.

Rechners Kassenbestand . . .	700 fl. 16 kr.	
Activ-Ausstände	5 fl. 24 kr.	
		705 fl. 40 kr.
B. Grundstock		— fl. — kr.
C. Laufendes.		
1. Activ-Kapital-Zinse . . .	264 fl. — kr.	
2. Beiträge von den Mitgliedern (Ausstand bei einem im Felde befindlichen 2 fl. 42 kr.)	1166 fl. 24 kr.	
3. Ausserordentliches . . .	27 fl. — kr.	
		1457 fl. 24 kr.

Hauptsumme der Einnahmen
—:. 2163 fl. 4 kr.

die Ausgaben:

A. Reste.

Abgang		2 fl. 42 kr.
B. Grundstock.		
Kapitalien gegen Verzinsung hingeliehen . . .		565 fl. 30 kr.
C. Laufendes.		
1. Für Vermehrung der Sammlungen	187 fl. 50 kr.	

Uebertrag	187 fl. 50 kr.	568 fl. 12 kr.
2. Buchdrucker- und Buchbinderkosten	693 fl. 54 kr.	
3. Für Mobilien	19 fl. 4 kr.	
4. Für Schreibmaterialen, Kopialien, Porti	37 fl. 50 kr.	
5. Bedienung, Saalmiethe etc. .	220 fl. 31 kr.	
6. Steuern	14 fl. 15 kr.	
7. Ausserordentliches	2 fl. — kr.	
		1175 fl. 24 kr.

Hauptsumme der Ausgaben
—:· 1743 fl. 36 kr.

Werden von den

Einnahmen im Betrage von . . .	2163 fl. 4 kr.
die Ausgaben im Betrage von . .	1743 fl. 36 kr.

abgezogen, so erscheint am Schlusse des Rechnungsjahrs ein Kassen-Vorrath des Rechners von
—:· 419 fl. 28 kr.,
der hauptsächlich zu Bezahlung der Kosten für die vom XXVII. Jahrgang noch rückständigen 2 Hefte nöthig ist.

Vermögens-Berechnung.

Kapitalien	6647 fl. — kr.
Ausstand	2 fl. 42 kr.
Kassenvorrath	419 fl. 28 kr.
Das Vermögen des Vereins beträgt somit am Schlusse des Rechnungsjahrs	7069 fl. 10 kr.
Da dasselbe am 30. Juni 1870	6751 fl. 40 kr.
betrug, so stellt sich gegenüber dem Vorjahre eine Zunahme von	317 fl. 30 kr.

heraus.

Nach der vorhergehenden Rechnung war die Zahl der Vereins-Mitglieder 433

Hiezu die neu eingetretenen Mitglieder, nämlich die Herren:

Uebertrag . . 433

Gewehrfabrik-Verwalter Klotz in Oberndorf,
Professor Hölder in Rottweil,
Betriebs-Bauinspector Ad. Gmelin von da,
Professor Lerch daselbst,
Dr. H. Gmelin in Tübingen,
Ober-Amtmann v. Leypold in Rottweil,
Ober-Amtsrichter Völter in Tuttlingen,
Oekonom F. Mayer in Steinheim,
Bergrath H. Kieser,
Apotheker Dr. Preu in Langenburg,
Apotheker J. Kober in Nagold,
Forstverein Ellwangen,
Professor Carl Ch. Schmidt,
Dekorateur J. Scheiffele,
Professor Dr. Eck 15

448

Hievon die ausgetretenen Mitglieder, und zwar die Herren:

Oberst-Lieutenant v. Challande in Frauenfeld,
Apotheker Völter in Bönnigheim,
Buchhändler L. Ebner,
Frederick M. Endlich aus Reading in Pennsylvanien,
Stabsarzt Lüdeking in Java,
Kanzleirath Braitmaier,
August Scheurlen 7

Die gestorbenen Mitglieder, nämlich die Herren:

Graf v. Wartensleben in Winnenden,
Kaufmann Walker in Mössingen,
Oberstudien-Rath Dr. v. Kurr,
Kaufmann Eisenlohr,
Apotheker Heimsch,
Kaufmann C. Dihlmann,
Professor Gutscher in Nürtingen,
Kameral-Verwalter Knapp 8

15

über deren Abzug die Mitgliederzahl am Rechnungs-Abschluss gleich dem Vorjahre beträgt

— . 433.

Wahl der Beamten.

Die Generalversammlung wählte nach §. 13 der Vereinsstatuten durch Acclamation

zum ersten Vorstand:

Professor Dr. Hugo v. Mohl in Tübingen,

zum zweiten Vorstand:

Oberstudienrath Dr. v. Krauss,

ferner für diejenige Hälfte des Ausschusses, welche nach §. 12 der Statuten auszutreten hat:

Professor Dr. Ahles,
Geheimer Hofrath Dr. v. Fehling,
Obermedicinalrath Dr. v. Hering,
Generalstabsarzt Dr. v. Klein,
Kanzleirath Dr. v. Martens,
Director v. Schmidt,
Hospitalverwalter Ed. Seyffardt,
Prof. Dr. Zech.

Im Ausschuss bleiben zurück:

Professor C. W. Baur,
Professor Dr. Blum,
Oberfinanzrath Eser,
Professor Dr. Fraas,
Obertribunalrath W. v. Gmelin,
Professor Dr. O. Köstlin,
Professor Dr. Marx,
Oberfinanzrath Dr. v. Zeller.

Zur Verstärkung des Ausschusses wurden in der Sitzung vom 30. November 1871 nach §. 14 der Statuten gewählt:

Baurath Binder,
Chemiker Haas,
Apotheker Reihlen,
Stadtdirectionswundarzt Dr. Steudel.

Ferner wurden in derselben Ausschusssitzung unter Dankesbezeugung für ihre Dienstleistungen wieder gewählt:

als Sekretäre:

Generalstabsarzt Dr. v. Klein,

Professor Dr. O. Fraas,

als Kassier:

Eduard Seyffardt, und

als Bibliothekar:

Oberstudienrath Dr. v. Krauss.

Zum Ort der nächsten Generalversammlung am 24. Juni 1872 wird Esslingen und zum Geschäftsführer Fabrikant Carl Deffner gewählt.

Nach dem Mittagsmahl besuchten einige Mitglieder trotz der schlechten Witterung die K. Wilhelma, die meisten aber begaben sich in die vaterländischen Sammlungen des K. Naturalien-Kabinets, in welcher sie unter der Führung der beiden Conservatoren in gegenseitigem Austausch ihrer Ansichten den Nachmittag auf's Angenehmste zubrachten.

Vorträge.

I. Professor Dr. O. Fraas machte über die Resultate seiner Ausgrabung im Hohlenfels bei Schelklingen unter Vorzeiguung der interessanteren Gegenstände, welche die Ausgrabung zu Tage gefördert hatte, folgende Mittheilung:

Meine Herren! Es gereicht mir zu grosser Befriedigung, Ihnen heute über einen Fund Mittheilung machen zu können, welcher an allgemeinem Interesse dem Funde von Schussenried in keiner Weise nachsteht, ja denselben noch durch einen grösseren Reichthum von Thierformen übertrifft. Es sind die Resultate der gemeinschaftlich von mir und Pfarrer Hartmann in Wippingen veranstalteten Ausräumung des Höhlengrundes in dem längst aller Welt bekannten Hohlenfels bei Schelkingen. War doch selbst das Vorkommen von Bärenzähnen und Renthierknochen nicht neu, welche der verstorbene Riexinger von Blaubeuren schon in den dreissiger Jahren dort gegraben und an die Ulmer Sammler v. Mandelsloh und Bühler verkauft hatte. Derselbe hütete jedoch sorgfältig das Geheimniss seiner Fundgrube und gestand seinen Abnehmern, wie die Etiketten zu den längst in den Besitz des K. Naturalien-Cabinets übergegangenen Stücken beweisen, nur so viel, dass die Zähne und Knochen „aus einer Höhle bei Blaubeuren“ stammen. Da der alte Riexinger sein Geheimniss mit in's Grab genommen, galt es aufs Neue, die Fundgrube aufzufinden, was meinem Freunde, Pfarrer Hartmann in Wippingen nach einigen vergeblich in andern Höhlen um Blaubeuren gemachten Versuchen gelang. Es war kein Zweifel, der Hohlefels war die Höhle gewesen, aus welcher die seit Jahren gekannten Knochen nnd Zähne stammen, Farbe und Er-

haltungszustand stimmen vollkommen überein, selbst die Tradition hatte sich erhalten, der alte „Seehäfner" habe hier Ocker gegraben.

Die mehrwöchentlichen, Ende November 1870 begonnenen, bald aber durch den harten Winter unterbrochenen und erst in den letzten Wochen abgeschlossenen Ausgrabungen räumten auf der rechts vom Eingang gelegenen Seite den Höhlengrund auf circa 3 Meter aus, haben selbstverständlich den Inhalt der Höhle nicht vollständig erschöpft, aber sicherlich den werthvollsten Theil durchforscht, wo wegen der Feuchtigkeit des Grundes die Gegenstände am vollkommensten erhalten waren. Auch hier war die alte Erfahrung auf's Neue bestätigt, dass nur die nassen Löcher ihren Inhalt treulich erhalten, in den trockenen Böden findet Moderbildung und Zerstörung der Gegenstände statt.

Wir haben im Laufe der Arbeiten, die in Streifzügen auch auf benachbarte Höhlen und Grotten sich erstreckten, den lebhaften Eindruck bekommen, dass wohl alle unsere schwäbischen Höhlen, sofern sie nicht etwa früher verschüttet, später erst zugänglich wurden oder sofern sie nicht gar zu steil und gefährlich gelegen sind, ausnahmslos in der Urzeit bewohnt waren. Der Höhlengrund besteht in den trockenen Höhlen aus demselben Boden, der auch draussen die Krume bildet, ein Gemenge humöser Körper und der gewöhnlichen Mineralkörper, Thon, Kalk u. s. w., in den feuchten Höhlen aus einem zähen und plastischen, getrocknet aber zu Pulver zerfallenden Moderboden*, in welchem die noch wohlerhaltenen Knochen, Zähne und menschlichen Werkzeuge liegen. Hier hatte die Feuchtigkeit einen Luftabschluss

* Herr Prof. Marx hatte die Freundlichkeit, den Höhlengrund einer chemischen Untersuchung zu unterziehen und theilt hierüber Folgendes mit: Der Boden besteht aus sandigem, eisenhaltigem Thon, enthält wenig kohlensauren, mehr phosphorsauren Kalk, Magnesia ist nur schwach vertreten. Er enthält noch ziemliche Masse organischer Substanz, so dass er sich beim Erhitzen schwärzt. An Phosphorsäure, als P_2O_5 berechnet, wurde gefunden von einem Analytiker 18,77 %,
von einem Andern 19,07 %,
im Mittel also 18,89 %.
Diess ist soviel, dass das Material wohl von Düngerfabriken verwendet werden kann.

bewerkstelligt, der einen Theil der Knochen vor der Vermoderung schützte, dort war, weil an der Luft, die Moderbildung ungestört vor sich gegangen. Hier aber wie dort ward Alles ohne Unterschied von Menschen und Thieren in die Höhlen geschleppt. Der Gedanke, als ob grossartige Naturereignisse wie Ueberschwemmungen dabei mitgehofen hätten, legte sich uns nie und in keiner Weise nahe und leben wir der vollen Ueberzeugung, dass die Höhlen ursprünglich einfache leere Höhlungen im Kalkfels dadurch, dass sie längere Zeit von Menschen und Thieren bewohnt wurden, sich mit Schutt und Moder füllten, den wir jetzt als Höhlengrund ausgraben.

Zu Anfang der Grabarbeit hielten wir den Hohlenfels für eine sogenannte Bärenhöhle, d. h. für einen in alter Zeit nur von Bären besuchten Schlupf, in welchem diese ihre Beute verzehrt hätten. Bald aber stiessen wir auf eigenthümlich zerschlagene und gespaltene Bärenknochen, auf deutlich zugespitzte und geschärfte Beinsplitter und Geweihstücke, bald auch auf die seit Schussenried uns wohlbekannten Feuersteinlamellen und Geschirrscherben, was natürlich das Interesse an dem Fund nur erhöhte und zu doppelter Vorsicht und Gewissenhaftigkeit bei der Arbeit ermunterte. In erster Linie sehen Sie die menschlichen Werkzeuge aus Feuerstein. Der Feuerstein ist gut schwäbisch, dem weissen Jura, möglicher Weise in nächster Nähe, entnommen und in der bekannten Weise gespalten, dass der Querschnitt dreieckig, die Ränder aber scharf sind. Späne von reichlich drei Zoll Länge und nur ½ Zoll Breite gehören zu den schönsten Feuersteinklingen, die seither in Schwaben gefunden worden sind. Sie kommen in der Art der Abspaltung den prachtvollen mexicanischen Obsidianklingen* nahe, ja in einigen Exemplaren so vollständig gleich, dass man erstaunt ist, wie an so

---

* Herr Kaufmann Fink von hier, der mit seinem Bruder schon längere Zeit in Mexico lebt, überliess uns eine Reihe alt mexicanischer Obsidianwerkzeuge, die an alten Opferplätzen und Grabstätten sehr zahlreich gefunden werden sollen. Die Werkzeuge sind entweder deutliche Lanzenspitzen und Pfeilspitzen oder aber sog. Messer, wirklich schneidend scharf, von denen das schönste $0{,}121_m$ lang und $0{,}019^m$

entfernt gelegenen Punkten unserer Erde eine so vollständig gleiche Manipulation getroffen wird. Es ist die Frage nahe gelegt, ob das Abspalten der Steinklingen als eine sozusagen natürliche Kunst des Menschen anzusehen ist, und gleichmässig bei den alten Mexicanern und den alten Ureinwohnern Schwabens getrieben werden konnte, oder ob irgend Gemeinschaft, sei es in der Abstammung, sei es im Verkehr vorausgesetzt werden muss, um die vollkommene Uebereinstimmung der Werkzeuge zu begreifen. Sei dem, wie ihm wolle, wir sind in eine Zeit versetzt, wo der „Flint", wie althochdeutsch der Feuerstein heisst, die Stelle der Metalle vertrat, wo mit Flint geschnitten, gesägt, gebohrt und gemeiselt wurde und wahrscheinlich das Flintbeil, neben dem Speer mit dem zugespitzten Rehgeweih, die Hauptwaffe des Mannes bildete. Eine Masse Feuersteinsplitter fiel offenbar bei der Bearbeitung von Beilen und den bessern Werkzeugen ab, von welch letzteren übrigens der Schutthaufen der Höhle nichts enthält. Oder dienten die formlosen Feuersteinsplitter zu dem, was der Name des Steines jetzt bedeuten will, zum Feuerschlagen? Die Möglichkeit durch Schlagen von Flint an Flint Funken zu erzeugen, welche einen Zunder entzünden, ist sicherlich zu jener Zeit schon erkannt gewesen, wo so tausendfältig auf Feuerstein geschlagen wurde und in Folge dessen die Erscheinung von Feuerfunken beobachtet werden musste.

Dass die Speisen keineswegs roh gegessen, sondern am Feuer zubereitet wurden, dafür sprechen die zahlreichen Scherben

---

breit, bei dieser Länge aber nur $0{,}004^{m}$ dick ist. Sogenannte nuclei, d. h. Rohstücke, von welchen die Klingen abgespalten sind, brachte Herr Fink gleichfalls mit, an welche die abgespaltenen Klingen wieder angepasst werden können und woraus erhellt, wie jede Klinge das Product eines einzigen kurzen Schlages sein muss, in Folge dessen sich immer ein Scherben um den andern von dem nucleus abtrennt. Auch im Hohlenfels lagen nuclei, an welchen auch noch die Schlagmarken sich beobachten lassen, die den Eindruck machen, als wäre das Abspalten mittelst eines auf die Oberfläche des Steins gelegten Quarzkorns geschehen, auf welches mit einem andern Stein ein Schlag geführt wurde, der sich dann nach der Vorzeichnung des Quarzkorns auf den Feuerstein fortpflanzte und die Spähne abschälte.

von irdenen Gefässen. Sehr primitiver Art waren die Schüsseln und Häfen, so viel ist sicher, aber sie hatten doch welche gemacht, mit den Händen geknetet und geformt und getrocknet. Von wirklich hart gebrannten irdenen Geschirren, wie solches in späterer Zeit der Fall war, fand sich noch nichts vor. Die Scherben sind merkwürdig roh, halbfingerdick, und aus der flachen Gestalt derselben zu schliessen, Fragmente von grossen Geschirren. Der Thon ist stark mit Quarzsand vermengt, was, soviel mir bekannt ist, stets als Kennzeichen der altgermanischen nur halb gebrannten Geschirre angesehen wird. Die Beimengung von Sand hatte den leicht erkennbaren Zweck, die Gefässe beim Trocknen vor dem Reissen zu bewahren, was, je grösser das Geschirr, um so eher zu befürchten war. Daher wurde, nach Lindenschmidt, auch in der späteren Zeit, bei grösserer Fertigkeit und allgemein verbreitetem besseren Brennverfahren, für grössere Gefässe durchschnittlich jene altbeliebte Quarzsandmengung beibehalten. Ueber die Form der alten Geschirre lässt sich kaum etwas mehr sagen, als dass die Geschirre flache Schüsseln, tellerartige Geschirre gewesen zu sein scheinen, mit dem Hauptzweck, das Rösten und Braten am Feuer zu vermitteln. Auf cylinderische, krugartige Gefässe zum Aufbewahren von Flüssigkeit, also namentlich von Milch, dürfen wir in Anbetracht der Scherben nimmermehr einen Schluss ziehen.

Ausser den Werkzeugen aus Stein sind es die aus Bein, die unsere Aufmerksamkeit in Anspruch nehmen, wir werden sie am besten gelegentlich des Thieres kennen, von welchem das Bein stammt und daher jetzt Ihnen nach der Häufigkeit des Vorkommens die Vierfüssler und Vögel vor Augen führen, die unter der Hand des Menschen gefallen sind und hernach in die Höhle geschleppt und dort zerlegt, beziehungsweise deren Knochen verarbeitet worden sind.

An der Spitze von allen Thieren steht der Bär und zwar *Ursus spelaeus;* paläontologisch neue Beiträge lieferte der Hohlenfels nicht, um so mehr aber neue archäologische Thatsachen, wie der Mensch mit dem erlegten Bären umging und wie er sich sein Skelett zu Nutze machte. Dass in erster Linie das Fell des

Bären ein willkommenes Kleid dem Menschen abgab, braucht kaum gesagt zu werden. Hat sich doch die „Bärenhaut“ noch im Munde des Volkes erhalten. War der Bär gestreift, wozu das Flintmesser und ein Renhorngriff benutzt wurden, so wurde ihm zuerst der Kopf zerschlagen, womöglich das noch thierwarme Hirn verspeist und die Unterkiefer ausgelöst. Mit diesen Unterkiefern, als einer wahrlich nicht zu unterschätzenden Waffe, wurde wie mit einem Haubeil das Wild zerlegt, namentlich die Röhrenknochen aus dem Fleisch genommen und die Rippen von den Wirbeln abgeschlagen. Nicht blos vereinzelte Bärenknochen, sondern eine ganze Reihe von verschiedenartigen Individuen und Thieren verschiedenen Geschlechts tragen diese Schlagmarken an sich, in welche stets der Eckzahn des Unterkiefers passt.

Die Regelmässigkeit, mit welcher viele Dutzend Bärenknochen unter dem deutlichen Eindruck des Bäreneckzahns angeschlagen sind, weist auf eine systematische Behandlung des Wildes hin, die vielleicht heute* noch bei nordischen Stämmen beobachtet werden kann. Jedenfalls liegt es in der natürlichen Beschaffenheit des Thierknochens, dass die Knochen der Wiederkäuer, besonders der Renthiere, anders behandelt sind, als die der Bären. Bei jenen liegt das Mark innerhalb der innern Knochenwand, so dass man dasselbe beim Spalten des Knochens bloss legen, oder durch Abschlagen der Epiphyse leicht aus dem Knochen durch Schütteln herausnehmen kann. Ganz anders beim Bär, der Knochen ist inwendig so sehr von zelliger Knochensubstanz durchwoben, innerhalb welcher das Mark steckt, dass selbst beim Spalten

* Herr von Heuglin, der soeben von seiner Expedition nach Novaja Semlae zurückkehrt, erzählt mir, das erste Geschäft, das die Samojeden mit einem erlegten Wild vornehmen, sei, die Füsse abzuschneiden und am Feuer anzurösten. Der Renthierfuss werde am carpus und tarsus abgenommen, der Bärenfuss am Oberende der tibia und ulna, nach ganz kurzer Zeit, in welcher von einem Durchbraten keine Rede sein könne, sondern das Mark einfach warm gemacht werde, spalten sie den Renknochen der Länge nach mit dem Messer auf und nehmen das Mark heraus. Beim Bärenknochen geht das nicht an, hier wird die Epiphyse abgehauen, der Knochen an den Mund gehängt und ausgesaugt.

des Knochens kein zusammenhängendes Mark gewonnen wird. Hier ist das Aussaugen (aussupfen im Schwäbischen) das einzige Mittel, den Marksaft zu gewinnen. Ein Loch oben, ein Loch unten genügte, um den Zug durch den ganzen Knochen herzustellen, wenn Zunge und Lippe daran zog.

Die Unterkiefer selbst, mit welchen zugeschlagen wurde, sind recht artig und handlich zugerichtet, der Kronenfortsatz nebst Rolle ist abgeschlagen, die Ränder glatt geputzt und das hintere Kieferende zu einer Art Handgriff zugestutzt. Abgesprungene Zähne, oder mit deutlicher Gewaltanwendung zerfetzt, liegen nicht selten umher, und zeugen von dem vielfachen Gebrauch, den man von den Kiefern gemacht. Der Bärenknochen ist an und für sich ein zur Verarbeitung des Beins ungeeigneter Knochen, von schwammiger Structur, im gegenwärtigen Zustand der Erhaltung bröckeliger und mürber als Wiederkäuerknochen und stets dunkler lehmfarbig als diese. Es hängt natürlich von der porösen Struktur des Knochens ab, dass derselbe die färbenden Eisenoxydhydrate im Lehm leichter in sich aufnimmt, als ein harter kompakter Knochen, wesshalb man auch durchweg die Knochen jüngerer Individuen an der dunkleren Färbung zu unterscheiden vermag. Einzelne Knochen des Bären sind jedoch als solche, unbearbeitet, zu Manipulationen geeignet befunden worden: das Wadenbein und der Ruthenknochen. Von letztern lagen allein mehrere Dutzend herum, und zwar deutlich geschunden, zerkratzt und vielfach gebrochen. Wir vermuthen, dass sie, gleich dem Wadenbein zum Abbälgen der Wildhaut dienten, handliche Knochen ohne scharf oder spitzig zu sein. Wirklich bearbeitet, um deutlich irgend einem Zwecke zu dienen, ist nur die Rippe des Bären. Dieselbe ist, was beim Zerstückeln des Wildes geschah, in der Regel unterhalb des Capitulum abgeschlagen oder hat wenigstens in der Halsgegend irgend eine Schlagmarke. Hernach aber ist die Rippe der Länge nach aufgespalten, so zwar, dass die Schlagmarken des Spaltbeils, d. h. die Eindrücke vom Bäreneckzahn deutlich zu beobachten sind. Besonders sorgfältig ist die Gegend der Rippe behandelt, wo die grösste Krümmung ist, so dass man auf den Gedanken kommt, als hätte das Spalten

der Rippen in dünne, scharfe Splitter die Gewinnung von krummen Nadeln zum Zwecke gehabt.

Der Höhlenbär ist aber nicht der einzige seines Geschlechts. Neben ihm finden sich noch 2 weitere *Ursus priscus* Gf. mit der geraden Stirne und den grösseren, spitzigeren Zähnen und *Ursus tarandi,* wie wir ihn nennen wollen, der 2—3 Lückenzähne in jeder Kieferhälfte sitzen hat, im Uebrigen aber kleiner ist als *priscus* und *spelaeus.* Es hat letzterer mit dem lebenden braunen Bär am meisten Aehnlichkeit. Diese Unterschiede ergeben sich nach Gebissstücken; die Knochen auf die 3 Arten zu vertheilen, ist Sache der Unmöglichkeit, ist doch das ganze Geschäft der Sortirung und Vertheilung der einzelnen Skelettreste oft mehr als Geduldspiel, bei welchem Einen die Zeit fast reuen will, die man darauf verwenden muss.

An Zahl der Knochen nur wenig, an Brauchbarkeit nach allen Körpertheilen gar nicht, steht das Renthier dem Bären nach. Ja in letzterer Hinsicht war es offenbar werthvoller noch für den Menschen als der Bär, denn es ist dessen grosses sprossenreiches Geweih nie unbenutzt bei Seite gelegt worden. Gegen 60 Stücke lagen zerstreut herum, abgesägt angesägt, halb gebrochen, geschabt, gespitzt, kurz mit all den Spuren menschlicher Arbeit versehen, aus der man sieht, welcher Werth auf die Stücke gelegt worden ist. Vollständige, gute oder schöne Werkzeuge fehlen uns aber ebenso, als wir keine Steinbeile und vollendete Messer gefunden haben. Sicherlich aus dem einfachen Grunde, dass brauchbare Gegenstände nicht unter den Schutt und Abraum geworfen wurden. Was an Renhornarbeiten überliefert ist, sind missglückte Spitzen für Speer oder Pfeil und abgenutzte Griffe, die aus der Stange geschabt wurden, letztere, wie es scheint, gleichfalls zum Zweck des Abbälgens gefertigt und benützt. Ein eigenthümliches Stück ist der mit Sorgfalt zubereitete Schädel eines alten Renthiers. Die Stangen sind ihm glatt am Stirnbein abgeputzt, wozu, den Schlagmarken nach zu urtheilen, gleichfalls der Bärenunterkiefer gebraucht wurde, ebenso ist ein glatter Rand von der Stirn zur basis cranii geklopft, so dass der Schädel wie ein Trinknapf oder ein Schöpfgeschirr aussieht, zu welchem Zweck er auch ganz

sicher benutzt worden ist. Die Extremitätenknochen des Rens sind aber zerklopft: galt es doch, die Delikatesse des Renmarkes zu gewinnen. Mit besonderer Sorgfalt aber ist der Mittelhand- und Mittelfussknochen des Renthieres geöffnet, dass es scheint, dieser Knochen sollte noch mehr liefern, als blos das Mark, und zwar Bein für Pfeilspitzen. Die Fussknochen des Rens sind wohl überhaupt das härteste Material, das von Knochen existirt, die augenscheinliche Mühe, die man sich gab, diesen Knochen in lauter möglichst lange Splitter zu zerschlagen, spricht dafür.

Weiter finden wir das Pferd, gleich den übrigen zerstückelt. Die Kopfknochen zerschmettert, die Röhren zerklopft, die Metatarsen und Metacarpen möglichst gespalten, um ähnlichen Gebrauch davon zu machen, wie von den entsprechenden Renthierknochen. Denn nächst dem Ren kommen gleich die Pferdeknochen, was Härte und Dauerhaftigkeit des Beins belangt. An der Farbe schon erkennt man nach kurzer Uebung die Knochen beider Thiere, sie sind immer heller und licht anzusehen, indem die färbenden Mineralsubstanzen des Bodens nicht in der Weise in den Knochen eindringen konnten, wie in den porösen Knochen der Bären und Dickhäuter. Das Hohlefelspferd kommt nach Vergleichung der einzelnen Theile mit dem Schussenpferd überein, von welchem wir den Schädel vollständig kennen und ebendamit dessen Höhe bemessen. Denn erfahrungsgemäss beträgt die Höhe eines Pferdes genau 2½mal die Länge des Kopfes von der crista occipitis bis zu den Wurzeln der Schneidezähne. Hienach war das Pferd 1,30^{m} hoch, d. h. von der Höhe eines mittleren Ponys, mit dickem Kopf, schlanken schmalen Füssen und Hufen, obgleich von eselsartigem Anblick, doch ein ächtes Pferd, denn es fehlt ihm die dünne Oberkieferwand des Esels und der kurze Ausschnitt im Gaumenbein. Eine besondere Verehrung scheint übrigens das Pferd genossen zu haben, da seine Schneidezähne aus dem Kiefer genommen und an der Wurzelbasis zum Anhängen durchbohrt wurden. Zum Schmuck des Mannes, d. h. als Siegestrophäe ist ein Pferdezahn nicht gerade sehr geeignet, ein Bären- oder Löwenzahn hätte einen Sinn gehabt, man wird daher eher an Amulette denken dürfen, als an Schmuckgegenstände, und findet ja

in der alten deutschen Mythologie genug Spuren der Verehrung, die dem Pferde gezollt wurden. In späterer Zeit bis in's Mittelalter wurde mit Pferde-Köpfen, Zähnen und Haaren Zauberei getrieben und die Bedeutung des Pferdehufes bis in die neueste Zeit herein kennt Jedermann.

Das Geschlecht der Ochsen treffen wir in zwei Arten, die wir nur als wild kennen. Der erstern Art gehören wenige Fussknochen an, die mit *Bos primigenius*, dem deutschen Ur, übereinkommen. Die andere Art hielten wir anfänglich für den uns von Schussenried her bekannten *Bos brachyceros*, aber eine Reihe viel kleinerer, dabei aber breiterer Fussknochen, die sich von den Knochen des Yack nur wenig unterscheiden, lassen vermuthen, dass die andere Art *Bos moschatus* sei. Bei der Unmöglichkeit, das Skelet des lebenden *B. moschatus* zu vergleichen (das K. Naturalien-Cabinet besitzt ein ausgestopftes Thier und nur einen Schädel), kann zwar die Identität des Hohlefelsochsen und dieser hochnordischen Species mit positiver Gewissheit nicht ausgesprochen werden. In Anbetracht aber, dass das Vorkommen des alpinindischen *Bos grunniens* noch viel merkwürdiger wäre, als das des heutzutage auf Grönland und den Norden Amerikas beschränkten Bisamstiers, der dort überall der Begleiter des Renthiers ist, so spricht die Wahrscheinlichkeit für den letztern. Ohnehin da *Bos brachyceros* wohl besser schon als Cultur-Rind angesehen wird, im Hohlenfels aber sämmtliche bekannte Thiere als wild lebende betrachtet werden müssen. Es braucht kaum gesagt zu werden, dass die Knochen der Ochsen vorzugsweise der Nahrung zu lieb zerklopft worden sind, denn die Härte und Dauerhaftigkeit des Beins erreicht die von Ren und Pferd nicht.

Für Württemberg neu, aus den Höhlen Belgiens und Frankreichs aber bekannt, ist der Fund der grossen Dickhäuter-Reste: Nashorn und Elephant, die, wo sich immer eine grössere Anzahl Reste findet, als treue Begleiter gefunden werden, wie denn auch heute noch Elephant und Nashorn nahezu die gleiche Verbreitung in den Tropen haben. Zuerst fanden sich im Verlaufe der Grabarbeiten Fusswurzelknochen des Nashorns, deren Vergleichung mit den Nashornfunden im Cannstatter Mammuths-

feld die Identität wahrscheinlich macht. Zähne und Schädelknochen fanden sich jedoch nicht, aus welchen sich die Art als zweifellos hätte bestimmen lassen. Im ersten Augenblick des Erkennens von Nashornresten sprachen wir auch die Hoffnung aus, das Mammuth werde nicht ferne liegen, und siehe da, Tags darauf schon gruben wir zerschlagene Fussknochen und Fetzen von Elfenbein aus, das, in kleine Stücke zerschlagen, unverkennbare Spuren des Flintsteines an sich trägt. Eines der Stücke ist deutlich geschabt, doch schritt die Arbeit nicht weiter vorwärts und fiel das Stück zu den andern in die Späne. — Dass nur Fussstücke und Zahnfetzen gefunden wurden, wird Niemand Wunder nehmen, wer sich die Schwierigkeiten vor Augen stellt, mit dem Cadaver eines Elephanten und Nashorns umzugehen, zumal wenn keine andern Werkzeuge bei der Hand waren, als Beil und Messer von Stein. Es gelang den Höhlenbewohnern in der That nicht, mehr vom Cadaver abzulösen, als jene Stücke, die sie als Trophäen mit in die Höhle schleppten.

Nicht minder neu für Württemberg ist der Fund des Löwen, der seiner Grösse nach *Felis spelaea* ist. Zwar nur von Einem Individuum fanden sich Knochen, diese aber im Vergleich zum afrikanischen Löwen von so respectabler Grösse, dass der Sieger mit dem Einen Exemplar sich begnügen durfte. Unwillkürlich vergegenwärtigt man sich die blutigen Kämpfe, die es absetzte, bis der Löwe, vor dem Menschen der unbestrittene König und Herr der Thierwelt, durch diesen besiegt und getödtet wurde.

Neben dem Löwen treffen wir noch 2 weitere Katzenreste: Luchs und Kater. Die Luchsknochen sind etwas grösser als die unseres bekannten württembergischen Luchses vom Jahr 1846, der unsere Sammlung ziert.* Es wird dieses grössere Verhältniss wohl nur individuell sein, indem doch wohl anzunehmen ist, dass bei den mangelhaften Jagdgewehren jener Zeit eine grössere Zahl Thiere alt und stark wurde, wie solches heutzutage viel weniger der Fall sein wird. So sind auch die

* Württemb. Jahresh. Jahrg. II.

Wildkatzenreste vielfach grösser, als die unserer lebenden *Felis catus.* Auffallender Weise war der Unterkiefer der Katzen vielfach in ähnlicher Art durchbohrt, wie der Pferdezahn, dass er als Anhängsel getragen werden konnte. An dessen hinterem Rand, wo der Kronenfortsatz den aufsteigenden Ast bildet, ist ein kleines Loch durchgebrochen, dessen Zweck zweifellos ist. Beachtenswerth ist wohl, dass wir auch hier wieder einem offenbaren Amulett begegnen und die Anfänge eines Cultes vor uns haben, der, wie wir wissen, in der deutschen Mythologie eine weitere Ausbildung gefunden hat. Hat doch die Katze als das zauberkundige Thier der Freya ihre grosse Rolle gespielt, die sich in späterer Uebertragung auf die Hauskatze bis in's Mittelalter herein erhalten hat, wo Zauberer, Hexen und Kater unzertrennlich sind. Auch von Marder und Iltis sind Knochen und Kiefer vorhanden, aber nur vereinzelt. Ebenso vereinzelt die Kiefer und Zähne der Fischotter.

Das Geschlecht *Canis* ist durch Wolf und Fuchs vertreten. Beide wurden verspeist, d. h. beiden sind die Röhrenknochen gebrochen. Jener findet sich seltener und ununterscheidbar von *Canis lupus.* Dieser dagegen ist sehr gewöhnlich, merkwürdiger Weise aber in kleinen Individuen vorherrschend, welche dem nordischen weissen Fuchs zum Verwechseln ähnlich sind. Im Uebrigen hält es schwer, die lebenden Fuchsarten im Skelett zu unterscheiden, wie viel weniger kann auf Grund der mangelhaften Funde etwas Positives über dieselben gesagt werden?

Was weitere Vierfüssler betrifft, so muss zunächst der Hase und das Schwein erwähnt werden. Von dem ersteren wurden nur Reste eines Individuums ausgegraben. War er seltener zu jener Zeit oder wurde er von den Alten als Wild verachtet? Fast scheint mit Rücksicht auf anderweitige Funde und Beobachtungen das letztere angenommen werden zu müssen. Den Schluss bildet ein allerdings in etwas zweifelhaften Resten gefundener Wiederkäuer, eine Antilope.* Auch in Frankreich, Puy

* Anfanglich hielt ich die geraden, etwas gedrehten Geweihstücke eines Renthierspiessers für das Geweih einer Antilope, das mit der asiatischen *Antilope cervicapra* einige Aehnlichkeit hatte. Später

de Dôme, wurden von Pomel Antilopenreste gefunden, die jedoch gleichfalls nicht genau mehr bestimmt werden können und daher von Pomel als *A. incerta* bezeichnet worden sind.

Zum Schlusse der Gruppe der Vierfüssler noch einige Nager. Gefunden wurde die Haselmaus *Myoxus glis*, wobei freilich die Möglichkeit nicht geläugnet werden kann, dass nicht in neuerer Zeit das eine oder andere Thier sich im Hohlenfels vergraben hat, um dort seinen Winterschlaf zu halten und bei diesem Winterschlaf irgendwie den Tod fand. Doch unterscheiden sich diese und andere zarte Knochen von Nagern in Farbe und Beschaffenheit nicht von den übrigen. Der zweite Nager ist *Hypudaeus amphibius*, die Schermaus, welche der menschlichen Küche nachgezogen zu sein scheint, angelockt von dem gerösteten Renthiermark und Bärenfett und gar nicht selten sich fand. Ebenso wurde ein Unterkiefer von *Hypudaeus agrestis* ausgegraben, eine heutzutage gar nicht gewöhnliche Art, die jedoch im Norden Europas häufiger sein soll. Es wäre dies die braune Ackermaus, eine Ackermaus ohne Acker, an den selbstverständlich aus jener Zeit nicht gedacht werden darf.

Hiemit ist die Zahl der Säugethiere erschöpft, welche als Altersgenossen des Menschen zur Höhlenzeit angesehen werden können. Rechnen wir auch das eine oder andere Thier ab, das sich heute noch in den Höhlen einen Schlupf auswählt, wie Fuchs, Haselmaus, und lassen wir dazu noch den einen oder andern kleineren Vogel vom Fuchse eingeschleppt sein, so bleibt im grossen Ganzen das Bild doch unverändert.

Einige der Vögel gehören ganz wesentlich zum Bild; es sind das die heute im hohen Norden brütenden Arten: vor allen der Schwan, *Cygnus musicus*, der durch seine Knochen zuerst auffällt, die nicht leicht zu übersehen sind. Man wird wohl das Vorkommen dieses Thieres, das gar nicht selten in der Höhle ausgegraben wurde, als besonders bezeichnend für Zeit und Klima

---

jedoch überzeugte ich mich von dem Irrthum. Unterkieferstücke mit den characteristischen säulenförmigen Backenzähnen, welche ich gleichfalls zum Geschlecht der Antilope gestellt hatte, gehören möglicher Weise einem andern, noch unbekannten Grasfresser an.

ansehen dürfen. Heutzutage brütet der Schwan nur im hohen Norden von Norwegen und Lappland; zieht der Vogel im Spätherbst nach den Mittelmeergegenden, so kommt es zuweilen vor, dass ein erschöpftes Thier in unsern Gewässern einfällt und dann der Kugel des Jägers erliegt. Doch zählen wir die Exemplare, die in 25 Jahren geschossen werden. Das muss in alter Zeit anders gewesen sein, die Zahl der Schwanknochen ist so erheblich, dass wir nothwendig Brüteplätze in unserer Gegend annehmen müssen. An solchen hält es natürlich nicht schwer den Vogel zu überfallen, wie wir das heutzutage von den Lappländern wissen, die wegen des Fleisches, wegen der Federn und wegen der Eier mit grosser Gier diesem Thiere nachstellen. Wir erinnern uns, dass der Schwan auch an der Schussen sehr zahlreich gefunden wurde und sind sicher zum Schlusse berechtigt, dass derselbe in alter Zeit in unserem Lande einheimisch war. Von den Schwanenknochen ist eine ulna zu erwähnen, deren Enden sorgfältig abgenommen sind: das obere Ende derselben ist mittelst einer Feuersteinsäge so glatt und correkt abgesägt, dass nothwendiger Weise damit etwas beabsichtigt war. Die Ulna des Schwans bildet eine glatte Röhre von der Länge eines Fusses; haben die Alten irgend eine Pfeife daraus gemacht oder sie als eine Röhre benützt für eine Quelle? Jedenfalls hatten sie die Absicht, irgend ein Instrument daraus zu fertigen.

Von der Existenz der Gans, als einem deutschen Vogel, der schon zur Tertiärzeit die Sümpfe des Reiches bevölkerte, und später zu Plinius' Zeiten die geschätztesten Federn nach dem verweichlichten Rom lieferte, sind wir zum Voraus überzeugt. An gezähmte Thiere ist dabei so wenig zu denken, als bei dem Schwan, obgleich es bei keinem Vogel leichter gewesen sein mag, als gerade bei der Gans. Ihre Zähmung setzt aber schon eine Zeit fester Niederlassungen voraus, die wir bei den herumschweifenden Jägern des schwäbischen Urwaldes doch nicht wohl annehmen dürfen. Gleichwie die Graugans die Mutter der zahmen Gänse ist, so stammen auch unsere zahmen Enten von der Wildente, *Anas boschas,* die wir gleichfalls im Hohlenfels finden. Auch in Schussenried hatten wir sie vielfach getroffen, desgleichen kennen wir

sie in Menge aus den alten Torfmooren. Mit der Wildente finden wir auch Reste der Moorente. Die tibia eines Fischreiher's, wohl *Ardea cinerea*, besitzen wir zu einer Nadel verarbeitet, ausserdem die Köpfchen des Dompfaffen, *Pyrrhula vulgaris*, und der Dohle *(Corvus monedula)*.

Von weiteren Wirbelthieren findet sich der Hecht, in einzelnen starken Wirbelkörpern erhalten, zum Beweis, wie unsere Jäger ebenso es verstanden, die Fische des Wassers in ihre Gewalt zu bringen als die Vögel unter dem Himmel und die Thiere des Waldes.

Dass wir keinen der Recken selber fanden, die zuerst es wagten, in den deutschen Urwald einzudringen, wird Niemand befremden, denn in der Küche und dem Nachtlager auf den Jagdzügen ward sicherlich kein Todter niedergelegt. Nur einige deutlich von Thieren benagte und zerbissene menschliche Röhrenknochen und Schädelbruchstücke dienen zum Beweis, dass die Kämpfe des Menschen mit den Thieren nicht immer mit dem Verspeistwerden der Thiere durch den Menschen endigten, sondern dass zuweilen auch ein Mensch den Thieren zum Raube wurde.

Diess die einfachen Thatsachen über den Fund im Hohlenfels. Ein Anderes ist die Deutung der Thatsachen und Einreihung des Hohlenfels unter andere bekannte Höhlen Europas, was jedoch nicht mehr meine Aufgabe am heutigen Tage ist.

Zum Schlusse möge eine Zusammenstellung der Arten eine Uebersicht über die Bevölkerung des Waldes geben, welche der Mensch beim ersten Betreten Deutschlands traf:

Ursus spelaeus,
Ursus priscus,
Ursus tarandi,
Felis spelaea,
Felis lynx,
Felis catus,
Mustela foina,
Mustela vulgaris,
Lutra vulgaris,
Canis lupus,
Canis lagopus,
Canis vulpes,
Elephas,
Rhinoceros,
Sus,
Lepus timidus,
Myoxus glis,
Hypudaeus amphibius,
Cervus tarandus,
Bos primigenius,

Bos moschatus,
Antilope, (?)
Equus caballus,
Cygnus musicus,
Anser cinereus,
Anas boschas,
Fuligula cristata,
Ardea cinerea,
Pyrrhula vulgaris,
Corvus monedula,
Esox.

II. Vikar Dr. Miller von Schwörzkirch, jetzt in Altshausen, sprach über die Tertiärschichten am Hochsträss.

Seit einem halben Jahre mitten in reich- und regelmässig gegliedertem Tertiärgebiet lebend, wurde es mir möglich, die Tertiärschichten am Hochsträss sowohl nach ihrer Aufeinanderfolge als nach ihren Einschlüssen einer eingehenden Untersuchung zu unterziehen. Als Resultat dieser Untersuchung hoffe ich die Hebung einiger Bedenken, welche der von den Herren Probst und Fraas in neuester Zeit behaupteten Dreitheilung unseres oberschwäbischen Tertiärs noch entgegenstehen mochten. Nach längerem Schwanken habe ich die feste Ueberzeugung gewonnen, dass in der That zwei verschiedenaltrige, durch die Meeres-, resp. Brackwasserbildungen getrennte tertiäre Süsswasserbildungen und nur eine einzige tertiäre Meeresbildung am Südostrande der Alb wie in Oberschwaben existiren, und dass die genannten Herren mit dieser Unterscheidung die vaterländische Geognosie um einen guten Schritt weitergefördert haben. Wohl haben die beiden Süsswasserbildungen eine Reihe von organischen Einschlüssen gemeinsam; neben diesen aber finden sich solche, die stets nur unten, und andere, die stets nur oben vorkommen, d. h. eigentliche Leitpetrefakten. Was diese Ansicht insbesondere stützt, das ist die weite Verbreitung und Constanz mancher unter den leitenden Fossilien. Wenn Sandberger's „Tertiär des Mainzer Beckens“ den Nachweis liefert, dass unter den 58 Arten von Schnecken des (älteren) Süsswasserkalkes von Hochheim und den 37 Arten des (jüngeren) Süsswasserkalkes von Weissenau und Wiesbaden nur 10 Arten beiden Süsswasserbildungen gemeinsam sind, und wenn ähnliche Verhältnisse, wobei vielfach dieselben Arten wiederkehren, in Württemberg, Baden, der Schweiz

und Südfrankreich sich wiederholen, so wird man doch an der Verschiedenaltrigkeit der beiden Süsswasserbildungen nicht mehr zu zweifeln haben, um so weniger, je weiter die älteren kleineren, gerippten amerikanischen Schnecken sich von den jüngeren, glatten, unserer Hainschnecke ähnlichen Formen entfernen. Damit stimmen am Hochsträss die vielfach direkt beobachteten und zu beobachtenden Lagerungsverhältnisse. Sie werden die detaillirte Schichtenfolge in der Abhandlung* finden. Das tertiäre Alter des Graupensandes, die Gleichaltrigkeit der Brackwasserbildungen am Hochsträss mit denen von beiden Kirchberg (und Leipheim), sowie die Auffindung und Einreihung einer jüngeren Schicht (Melanopsiskalke), deren Einschlüsse mit den durch v. Klein im 9. Jahrg. vom Deutschhof bei Mörsingen, sowie durch Wetzler in Meyer's Paläontograph. 1851 von Günzburg mitgetheilten und kürzlich durch Probst beim Graben eines Kellers in Biberach aufgefundenen zu stimmen scheinen, — das sind Punkte, über die Sie Näheres ebenfalls in den Vereinsheften finden werden. Alle Schwierigkeiten sind freilich noch nicht gelöst. Die Unterabtheilungen beider Süsswasserbildungen sind noch schwankend und bedürfen vieler Einzelprofile aus verschiedenen Gegenden. Die Anlagerung jüngerer Bildungen an die älteren, die bei meiner Auffassung mehrfach (z. B. wenn bei Ermingen jüngere und ältere Süsswasserbildungen auf gleichem Niveau liegen) angenommen werden muss, sollte beobachtet werden. Die definitive Vertheilung und Zusammenstellung der Leitfossilien bedarf noch weiterer Arbeiten. Schliesslich wird die hier behauptete Gliederung auch an anderen Orten, vor allem der ganzen Donau entlang, die Probe zu bestehen haben.

* Jahreshefte, XXVII, p. 272 ff. — Die Mächtigkeit der älteren Süsswasserbildungen steigt am Donaurand bis zu 90m, p. 274. letzte Linie ist Dietingen zu streichen. Im Silvestrinakalk von Hausen findet sich auch *Valvata piscinalis* Müll. Bei Mörsingen findet sich im jüngeren Süsswasserkalk neben *Cyclostoma conicum* Kl., auch ein in Grösse und Form von *bisulcatum* Ziet. nicht zu unterscheidendes, aber durch die Struktur der Schale vielleicht doch verschiedenes *Cyclostoma*, das ich mit *C. elegans* Müll. identificiren möchte.

Nachtrag.

Seitherige Untersuchungen haben gezeigt, dass am Landgericht (Stoffelberg) die älteren sehr mächtigen Süsswaserbildungen, hauptsächlich Rugulosakalk, direkt (ohne Zwischenglied) von dem plateaubildenden Silvestrinakalk überlagert werden. Das ganze grosse waldbedeckte Plateau des Tautschbuch ist Silvestrinakalk (die Melanopsisschicht beim Deutschhof nimmt auch hier einen höhern, aber lange nicht den höchsten Horizont ein), hier bedeutend mächtiger als am Hochsträss; brackische Schichten scheinen nicht zu fehlen, der Graupensand ist mächtig entwickelt (oberhalb Zwiefaltendorf gegen Mörsingen über 20^m); darunter Letten und bei Hattenhöfen die schwarzen Dietinger Pflanzenkalke deuten die älteren Süsswasserbildungen an. Weniger an den Tautschbuch als an den Emerberg schliesst sich der Bussen an. Hier erlangen die jüngeren Süsswasserbildungen in unserm Donaugebiet wohl die mächtigste Entwicklung, ich schätze sie auf 100^m. Am Emerberg bildet der Jura die Unterlage, am Bussen vermuthlich die Meeresbildungen. Ueber leeren Sanden, die auch am Bussen noch aufgedeckt sind, folgt am Emerberg (der im Gegensatz zum Bussen an Versteinerungen noch reich ist) eine Kalkbank mit zahllosen Hohlräumen der *Litorinella acuta*, dann scheinen die Altheimer Schichten zu kommen, weiter hinauf aber finden sich bis zur Spitze merkwürdig genug wieder die Sachen des Hauptsilvestrinakalks. In einem Kranz um den Bussen herum zieht sich ziemlich tief (gleich über dem Buchayhof und oberhalb Adershofen durch den Ort Offingen hindurch) eine Kalkbank mit Litorinellen, *Helix silvestrina, Planorbis solidus* und *laevis, Limnaeus* etc., und zeigt somit, dass der ganze „Speckbuckel", wie der Bussen der reichen Bauern wegen im Volksmund heisst, der jüngern Süsswasserbildung angehört. Die Meeresbildung tritt erst in einiger Entfernung vom Bussen (Uttenweiler etc.) zu Tage, am breiten Fuss des Bussen selbst ist sie mit einem Kiesmantel zugedeckt.

III. Oberstudienrath Dr. v. Krauss sprach über eine weissliche Varietät des Fuchses und schliesst seinem Vortrag noch eine Vergleichung mit dem Eis-, Roth- und Höhlen-Fuchs an.

Seit meiner früheren Mittheilung über weisse Varietäten von Säugethieren, die ich im 14., 15. und 18. Jahrgang der Vereinsschrift beschrieben habe, wird wohl unter allen, die wir inzwischen erhalten haben, keine so viel Interesse haben, als die weissliche Varietät einer Füchsin aus dem Staatswald Roggenberg im Revier Mergentheim. Sie wurde im Januar 1871 erlegt und von Oberförster Laroche für den Verein erworben.

Diese Varietät steht der gräulich-weissen eines 2—3jährigen Fuchses in der Sammlung des Fürsten von Hohenlohe-Langenburg in Weikersheim am nächsten, welcher S. 39 des 18. Jahrganges beschrieben wurde, ist aber noch heller am Körper und auch zur Seite des Nasenrückens etwas blässer als diese.

Sie ist kleiner als unser ausgewachsener Fuchs, etwa ein paar Jahre alt, und hat mit der gewöhnlichen Färbung des gemeinen Fuchses nur noch die milchweisse Zeichnung zur Seite der Nasenkuppe und am Rande der Oberlippe, sowie der Kehle und Brust gemein. Gleichfalls übereinstimmend ist die kohlschwarze Zeichnung auf der Hinterseite der Ohren, ferner die schwarze Färbung auf der Vorderseite der Beine, die sich jedoch bei unserer Varietät an den vorderen von den Zehen bis fast zum Ellenbogen-Gelenk erstreckt und an den hinteren kaum den Unterschenkel erreicht. Die Krallen aller Füsse sind mit weisslichen Haaren umgeben.

Der Pelz besteht aus grauen Wollhaaren, die am Hals und an der Schulter etwas heller sind als auf dem Rücken und Kreuz, und die von längeren an der Basis schwarzen, an der Spitze weisslichen und von einzelnen ganz schwarzen steifen Haaren bedeckt und überragt sind. Am hellsten, fast ganz weiss mit sehr schwachem gelblichen Anflug, ist die Färbung an denjenigen Stellen, und zwar am Kopf, Vorderrücken und an den Seiten des Körpers, an welchen der gemeine Fuchs am röthesten ist; am Kreuz hat sie einen rothen Anflug.

Merkwürdigerweise ist inzwischen und zwar am 21. October 1871 im Staatswald Roggenberg abermals eine weissliche Füchsin durch Kaufmann H. Simon in Stuttgart geschossen worden, die er dem K. Naturalien-Kabinet zum Geschenk gemacht hat.

Es ist ein altes Thier, das mit dem oben Beschriebenen übereinstimmt, nur ist der leichte röthliche Anflug auf der ganzen Oberseite des Körpers um einen schwachen Ton stärker gefärbt und es erstreckt sich die schwarze Färbung auf der Vorderseite der Beine etwas höher herauf, als bei jenem. Ausserdem sind die Hinterbeine am unteren Ende des Unterschenkels auf der äusseren Seite mit einem schwärzlichen Fleck gezeichnet. Der Schwanz ist oben und an den Seiten schwarz und gelblich-weiss melirt, unten schwarz.

Beide Füchse sind von der Nasenkuppe bis zur Schwanzspitze über den Rücken gemessen 106 Cm. lang wovon der Schwanz eine Länge von 40 Cm. einnimmt.

Wenn es schon auffallend ist dass die ausgestopften Thiere der weisslichen Varietät kleiner und zierlicher sind als die gewöhnlichen Füchse aus Württemberg, so zeigt sich dieser Unterschied noch mehr in den Maassverhältnissen des Schädels und Skelets. Es wird daher nicht unerwünscht sein, wenn ich meinem Vortrag auch noch die Resultate der Messungen, sowie eine Vergleichung mit dem gewöhnlichen Fuchs und den verwandten nordamerikanischen, dem Eisfuchs, *Canis lagopus* L., und dem Rothfuchs, *C. fulvus* Desm., anfüge. Eine solche vergleichende Zusammenstellung wird auch zur leichteren Unterscheidung der Fuchsreste dienen, die bei den Ausgrabungen an der Schussenquelle und im Hohlenfels gefunden wurden.

Ich habe desshalb von der zuletzt durch Hans Simon zum Geschenk erhaltenen alten weisslichen Füchsin ein vollständiges Skelet, das auf der Tabelle mit Nr. 1 bezeichnet ist, anfertigen lassen und dieses mit dem Skelete eines alten Männchens aus der Nähe von Stuttgart und von Donzdorf auf der Schwäbischen Alb, sowie mit 2 Skeletten des Eisfuchses aus Grönland verglichen.

Leider ist von der ersten schon im Januar erlegten weisslichen Füchsin nicht das ganze Skelet, sondern nur der Schädel,

der hier mit Nr. 2 bezeichnet ist, aufbewahrt worden, was um so mehr zu bedauern ist, als es nicht mehr zu ermitteln ist, ob an ihrem Skelet ebenfalls wie am andern Nr. 1 vierzehn Rückenwirbel mit ebensovielen vollkommen ausgebildeten Rippen, dagegen nur sechs Lendenwirbel vorhanden waren, während bekanntlich die Skelete der Füchse 13 Rücken- und 7 Lendenwirbel haben. Die Querfortsätze der Lendenwirbel sind verhältnissmässig schlanker als beim gemeinen Fuchs und der des ersten länger als bei diesem und dem Eisfuchs, auch die Rippen sind schmäler, die dritte ist die breiteste, aber nur 0,7 Cm. breit. Schwanzwirbel sind es 21.

Ferner standen mir zur Vergleichung mit unserer Varietät 16 Schädel von *C. vulpes,* 5 von *C. fulvus* und 10 von *C. lagopus* zu Gebot.

Aus den nachstehenden Maassverhältnissen ist ersichtlich, dass die weissliche Varietät in der Grösse zwischen unserem Fuchs und dem Eisfuchs steht. Es gibt allerdings auch kleinere Individuen von unserem Fuchs, je nach dem Standort der Thiere, wie bekanntlich in Württemberg z. B. die Albfüchse in der Regel grösser sind als im Unterland, und ebenso gibt es auch grössere Eisfüchse, wie aus dem in der Tabelle gemessenen aus Labrador zu erkennen ist, welcher der grösste von allen ist.

In die Augen fallende und zuverlässige osteologische Merkmale zur Unterscheidung unseres Fuchses von dem nordamerikanischen vermag ich überhaupt weder an den einzelnen Schädelknochen, noch an den Zähnen aufzufinden. Unter den nordamerikanischen ist der Schädel von *C. lagopus* nur durch seine geringere Grösse und kürzeren Schnauzentheil von dem des *C. fulvus,* der zur Versicherung über die richtige Bestimmung der Art aus einem ausgestopften Thier aus Labrador herausgenommen wurde, zu unterscheiden. Vergleicht man dann den eines *C. fulvus* mit den Schädeln unseres Fuchses, so fällt auch der Grössenunterschied weg. Selbst unter den Schädeln von *C. lagopus* L. aus Labrador sind solche, die nicht viel kleiner sind als der kleinste des *C. fulvus* Desm. aus Michigan, und sogar noch etwas grösser als die Schädel unserer weisslichen Varietät. Ich habe

die in der Tabelle angegebenen Maasse absichtlich an einem Grönländischen Eisfuchs-Skelet genommen, das wohl einem alten aber keinem grossen Thier angehört haben mag; das andere durch das K. Museum in Copenhagen erhaltene Skelet hat sogar noch etwas kleinere Maassverhältnisse.

Die Zähne variiren bei allen Arten je nach dem Individuum, Standort und wahrscheinlich auch nach dem Geschlecht in der Grösse und Gestalt ebenso bei den Schädeln unseres Fuchses wie bei den der nordamerikanischen. Die Länge der rechten Zahnreihe im Oberkiefer (von dem hinteren Rand des letzten Höckerzahns bis zur vordern Fläche des mittleren Schneidezahns gemessen) wechselt bei *C. vulpes* von 7,2 bis 8,4, bei der *var. albescens* 7,2 und 7,3, bei *C. lagopus* von 6,5 bis 7,2 und bei *C. fulvus* von 7,8 bis 8,2 Cm. Die Länge des rechten obern Reisszahns (von dem vordern inneren Höcker bis zur hinteren Kante gemessen) ist bei *C. vulpes* und *C. fulvus* von 1,4 bis 1,6, bei *var. albescens* und *C. lagopus* von 1,3 bis 1,4 Cm. Die Zahnreihe, sowie der Reisszahn im Unterkiefer verhält sich in der Länge wie im Oberkiefer. Der Eisfuchs ist auch im Gebiss der kleinste, nähert sich aber durch seine grösseren Individuen den kleinsten der übrigen.

Selbst das mittlere Höckerchen, das am hinteren Höckeransatz des untern Reisszahnes, und zwar in der innern Ausbuchtung des innern Kronenrandes zwischen dem kräftigen vordern und hintern Höcker liegt und gewöhnlich bei unserem Fuchs leicht zu erkennen, beim Eisfuchs verschwindend klein und kaum angedeutet ist, ist nicht constant. Es ist an unserer weisslichen Varietät zwar deutlich aber klein, ebenso an dem Schädel eines alten, dagegen an dem eines kleineren Fuchses fast kaum zu erkennen. Andernseits finden sich unter *C. lagopus* Formen mit deutlichem Höckerchen, namentlich an der grösseren aus Nain in Labrador, von welchen der grösste, der als weisser Fuchs bezeichnet ankam, auf der Tabelle ausgemessen ist. Auch die Schädel des grössern *C. fulvus* Desm., die wir aus Labrador als schwarze und rothe Füchse bezeichnet erhalten haben, haben kleine Höckerchen. Wie wenig constant dieses Merkmal auch

bei *C. fulvus* ist, beweist ein Schädel aus Michigan und des ausgestopften Rothfuchses aus Labrador, bei welchen das mittlere Höckerchen ebenso schwach angedeutet ist als bei *C. Lagopus*, ja sogar auf der linken Seite des letzteren vollständig fehlt.

Ebenso verhält es sich an dem Milchreisszahn zweier jungen Füchse aus Württemberg, deren Unterkiefer 6,2 und 6,8 Cm. lang ist; beim grösseren fehlt das mittlere Höckerchen ganz, beim kleineren links ebenfalls und rechts ist es kaum angedeutet. Auch an 2 jungen durch Hofrath v. Heuglin aus Novaja Semlja mitgebrachten Eisfüchsen, deren Unterkiefer 6,8 und 7,3 Cm. lang und nur mit 2 falschen Backenzähnen und dem Reisszahn besetzt sind, fehlt es gänzlich und ist überhaupt der hintere Höckeransatz des Reisszahns kleiner als bei unseren jungen Füchsen.

Interessant ist es, dass sich auch unter den an der Schussenquelle und im Hohlenfels ausgegrabenen Fuchsresten einige Knochenstücke von *C. lagopus* L. befinden. Ein Oberkieferstück aus Schussenried ist etwas grösser als die kleine Form aus Grönland und Labrador und hat einen 1,4 Cm. langen Reisszahn. Ein linker Oberkiefer aus dem Hohlenfels, dessen Reisszahn 1,3 Cm. lang ist, und ein rechter Unterkiefer mit einem 1,4 Cm. langen Reisszahn, an dem das mittlere Höckerchen kaum angedeutet ist, ist kaum grösser als die kleinen Eisfüchse. Alle diese Schädelreste, sowie ein 9,9 Cm. langer Humerus sind zu *C. lagopus* zu zählen. Ein rechter Oberkiefer mit einem 1,4 Cm. langen Reisszahn und ein Unterkiefer, dessen 1,6 Cm. langer Reisszahn ein sehr kleines mittleres Höckerchen hat, beide aus Schussenried und von Fraas als *C. fulvus* Desm. bezeichnet, können ebensogut dieser Art als dem gemeinen Fuchs zugezählt werden. Sie stammen von einem grösseren Thier her und sind länger als die Kiefer der weisslichen Varietät und kleinen Form unseres Fuchses.

Weitere Reste aus dem Hohlenfels gehören zum gemeinen Fuchs und wahrscheinlich nicht einmal der Höhlenzeit an. Die kleinsten Unterkieferhälften sind etwas grösser als die kleinen Formen des Fuchses und haben stärkere Zähne und Reisszähne

von 1,5 bis 1,6 Cm. Länge; ein Reisszahn ist sogar nur 1,4 Cm. lang und hat ein sehr undeutliches mittleres Höckerchen. Der grösste Unterkiefer ist so gross als der grösste unseres Fuchses, sein Reisszahn ist 1,6 Cm. lang und hat ein starkes mittleres Höckerchen.

Maassverhältnisse des Skelets (nach Centimeter).	*Canis vulpes* Stuttg. ♂ ad.	*Canis vulpes* Donzdorf. ♂ ad.	*Canis vulpes var. albescens.* Nr. 1. ♀ ad.	*Canis vulpes var. albescens.* Nr. 2. ♀ ad.	*Canis lagopus* aus Grönland.	*Canis lagopus* aus Labrador.
Länge des Schädels*, von den Schneidezähnen bis zum Gelenkskopf des Hinterhauptbeins	15,0	14,5	13,0	12,9	11,3	13,2
Länge des Schädels vom vordern Zwischenkieferrand bis zum hinteren Ende der Nasenbeine	7,6	7,3	6,7	6,7	5,2	6,2
Länge des Schädels von der Spitze der Nasenbeine bis zur Querleiste des Hinterhauptbeins	8,4	8,2	7,3	7,2	7,0	7,8
Grösste Breite des Schädels von einem Jochbogen zum andern	8,1	7,9	7,1	7,3	6,0	6,9
Querdurchmesser des Schädelgewölbes, am Schläfenbein gemessen	4,7	4,7	4,7	4,8	4,4	4,6
Länge der Zahnreihe des rechten Oberkiefers	8,3	8,2	7,3	7,2	6,2	7,1
Länge der Zahnreihe des rechten Unterkiefers	8,3	8,0	7,3	7,2	6,2	7,1
Ganze Länge des Unterkiefers . . .	11,9	11,6	10,3	10,2	8,8	10,1
Länge der 7 Halswirbel**	13,6	12,4	11,6		10,0	
Länge des Rückenwirbeltheils . . .	18,8	18,2	17,5		13,5	
Länge des Lendenwirbeltheils	15,0	14,0	11,0		10,5	
Länge des Schwanzwirbeltheils . . .	44,5	37,9	38,3		27,0	
Länge des Brustbeins	17,5	15,9	16,2		11,3	
Länge des Beckens	10,3	9,7	8,6		7,2	
Grösste Breite des Beckens am Sitzbein	7,2	6,8	6,3		5,5	
Länge des Schulterblatts	9,2	8,7	7,9		7,0	
Breite desselben	4,8	4,7	4,2		3,3	
Länge des Vorderfusses, vom äussern Höcker des Humerus bis zur Nagelspitze	36,0	35,5	30,3		27,3	
Grösste Länge des Oberarmbeins . .	13,1	12,5	10,9		9,6	
Länge des Hinterfusses	44,5	43,5	36,3		32,5	
Grösste Länge des Oberschenkelbeins .	14,0	13,4	11,4		9,8	

* Die Maasse des Schädels sind in geraden Linien genommen.

** Die Maasse wurden auf der unteren Fläche der Körper genommen.

IV. Derselbe zeigte folgende für Württemberg neue Vögel vor, die überhaupt in Deutschland als Seltenheiten gelten.

1) Das alte Männchen einer Zwerg-Ohreule *(Strix Scops* L., *Scops zorca* Swains.), im März 1862 von Waldschütz Becker im Staatswald Gähren bei Zaberfeld geschossen und dem Vereine im verflossenen Herbst geschenkt.

Sie zeichnet sich durch das Gefieder vor allen andern einheimischen Eulen aus. Die Federn sind mit grauen, weisslichen und röthlich-braunen Punkten und Wellenlinien, ausserdem jede längs des Schaftes mit einem bald feinen bald starken dunkelbraunen Streifen, von welchen sich häufig noch schwächere seitwärts abzweigen, gezeichnet. Die Oberseite ist dunkler als die untere. Die Schwingen haben 8—9, der Schwanz 6—8 helle und ebenso breite dunkle, braun eingefasste Querbinden.

Die Totallänge des Vogels ist 18,5 Cm., die Schwingen sind 15,5, der Schwanz 7,5 die mittlere Zehe 7,3 Cm. lang. Die erste Schwungfeder ist etwas kürzer als die fünfte, die vierte etwas kürzer als die dritte, die zweite und dritte links gleich lang, rechts ist die dritte sehr wenig länger als die zweite.

Sie hält sich gewöhnlich in bewaldeten Bergen des südlichen Europa's auf und ist in Deutschland selten. Unser Exemplar ist etwas blässer und hat schwächere Schaftstreifen als ein sonst ganz ähnliches der Hauptsammlung, das aus den Pyrenäen stammt.

2) Ein Wüstenläufer, Rennvogel *(Cursorius gallicus* Gm., *C. isabellinus* Meyer), wurde am 8. October 1868 in Weissenau bei Ravensburg durch Revierförster Rapp erlegt und der vaterländischen Sammlung gestiftet.

Es ist ein einjähriges Weibchen, ähnlich dem von Naumann auf Taf. 171, Fig. 2 abgebildeten jungen Vogel, auf der Oberseite (Scheitel, Hals, Rücken, Bürzel, Flügeldecken) anstatt der reinen rostgelben Farbe des alten Vogels, noch hell isabellfarben mit zarten bräunlichen, wellen- und zickzackförmigen Querlinien. Ebenso ist der über dem Auge bis zum Hinterhals verlaufende weisse Streifen der Erwachsenen bei unserem Vogel noch sehr matt und gesprenkelt, der aschgraue und

schwarze Fleck am Hinterhaupt kaum und der unter dem weissen, vom Auge bis zum Hinterhals verlaufende schwarze Streifen nur sehr schwach angedeutet.

Die braunschwarzen Schwungfedern sind an ihrer Spitze gelblich eingefasst, das Band am Ende der Schwanzfedern ist noch gelblich-weiss und der schwarze Fleck an den vier äussersten matt.

Der Oberschnabel ist 2,4, die Schwingen sind 15,0, der Schwanz 6,4, der Tarsus 5,6 und die Mittelzehe 2,3 Cm. lang.

Dieser Vogel bewohnt die grossen Sandwüsten des nördlichen und westlichen Afrika's, verfliegt sich höchst selten nach Europa und gilt in Deutschland als grösste Seltenheit.

3) Der plattschnäblige Wassertreter, *Phaleropus platyrhynchus* Temm., *Ph. fulicarius* Cuv., wurde im Herbst 1870 im Oberamt Künzelsau geschossen und von Präparator Martin der Sammlung zum Geschenk gemacht.

Es ist ein altes Männchen, das noch nicht vollständig das Winterkleid, wie es von Naumann auf Tafel 206, Fig. 3, abgebildet ist, angenommen hat. Stirne, Hals und die ganze Unterseite ist zwar rein weiss, auch ist der dunkelgraue Streifen vom Auge bis zum Ohr, der grosse dreieckige Fleck am Hinterkopf, ebenso sind die grauen Schaftstreifen an den Seiten vorhanden, und die Flügeldeckfedern mit einem weissen Rand eingefasst, aber auf dem Scheitel und auf dem aschgrauen Rücken sind noch einige dunkelbraune Federn vom Sommerkleid zurückgeblieben.

Der Oberschnabel ist 2,2 Cm. lang und 0,4 Cm. breit, der Flügel 12,6, der Tarsus 2,1, die Mittelzehe 2,0 Cm. lang.

Da seine Heimath der hohe Norden aller 3 Welttheile ist, so gehört er in Deutschland zu den grössten Seltenheiten.

Zu den ungewöhnlichen Vorkommnissen in Württemberg gehört ferner, dass im Januar 1871 bei Neckarsulm 5 Singschwäne *(Cygnus musicus)*, Alte und Junge, erlegt worden sind, von welchen uns Fabrikant Dittmar ein junges Männchen geschenkt hat.

V. Eisenbahninspektor Hocheisen in Balingen sprach über Alluvionen der neuesten Zeit und deren Benützung zu Meliorationen in den Flussthälern des Isère und Arc in Savoyen, nebst Vorschlägen zu deren Anwendung an süddeutschen Gebirgsflüssen und übergab nachstehenden, auf Grund von Reisenotizen ausgearbeiteten Aufsatz.

Der Verfasser hatte im Herbst 1869 auf einer Reise durch Savoyen Gelegenheit, die Colmationsarbeiten oder künstlichen Alluvionen des Isère und Arc, die in den Jahren 1847—1869 ausgeführt worden waren, zu sehen. In hohem Grade erstaunt über die günstigen Resultate, die durch die Benützung der in diesen Gebirgswassern enthaltenen Suspensionen erzielt wurden, glaubte er es nicht ohne Interesse, hierüber Näheres mitzutheilen, da die hier ausgeführten Arbeiten die Aufmerksamkeit des Geologen und Pflanzenkundigen, wie des Landwirthes und Arztes zu fesseln im Stande sind. Nur vorübergehend sei erwähnt, dass sowohl im Thale des Isère und Arc an mehreren Stellen diese Meliorationsarbeiten in allen Stadien der fortschreitenden Entwicklung von den ersten Anfängen der beginnenden Colmation oder Aufhöhung des Terrains bis zur Herstellung der Grundstücke in den schönsten, üppigsten Culturzustand beobachtet werden konnten, und in den stufenweise angeordneten Colmationsbassins von unten herauf die ersten sprossenden Rohrkolben, sodann in weiteren Bassins die hochaufgeschossenen Gypserrohre, bei weiterem Fortschreiten der Aufhöhungen die gleiche Pflanze, jedoch nun mehr als niedrige zur Streue taugliche Pflanze, in den weiteren Terrassen schon üppige Wasserwiesenanlagen, in den vollendeten Bassins aber das schönste Land für Feld-, Garten- und Rebbau beobachtet werden konnte.

Die beiden erwähnten Wildströme hatten früher kein festes Bett, und es wühlte der Isère zwischen Albertville und der Grenze von Savoyen auf eine Länge von etwa 40 Kilometer bei jedem Hochgewässer sich ein anderes Gerinne, bald rechts, bald links und zerstörte im Verlauf der Zeit bei 3000 Hectaren des schönsten Culturlandes. In gleicher Weise tritt der Arc zwischen Aiquebelle und Chamousset, namentlich in der Nähe seiner Ein-

mündungsstelle bis zur Brücke von Ayton auf; aber die Zerstörung des culturfähigen Landes war nicht die einzige Calamität, welche den Flussthälern in Folge der Verheerungen der Hochgewässer erwuchs, denn so oft diese Flüsse ihr Bett wechseln, lassen sie in den verlassenen Partieen Altwasser zurück, durch deren Stagnation während der Sommermonate Miasmen sich entwickeln, welche früher die Bevölkerung der zahlreichen umliegenden Gemeinden durch Fieber decimirten. Wie überraschend sich seit Durchführung der gelungenen Eindämmungen beider Wildströme und die gleichzeitig ausgeführte Aufhöhung des Terrains der bisherigen Altwasser, Sümpfe, Kies- und Sandbänke der Gesundheitszustand dieser Gemeinden gebessert, mag daraus zu entnehmen sein, dass die Apotheken der Gegend noch im Jahr 1860 Chinapräparate im Betrag von 4500—5000 Francs verkauften, wogegen bis zum Jahr 1862 dieser Betrag schon beträchtlich sank, so dass im Jahr 1866 derselbe nur noch die Summe von 400 Francs erreichte.

Diese so auffallend günstigen Resultate waren es denn auch, welche der anfangs gegen das Unternehmen sich sträubenden Bevölkerung, die demselben tausend Schwierigkeiten bereitete, die Augen öffnete, und dieselbe aus erbitterten Gegnern zu den eifrigsten Vertheidigern dieser Meliorationsarbeiten machte, so dass nunmehr zusammenhängend mit den Colmationsarbeiten auf dem Staatseigenthum diejenigen auf dem Gemeindeeigenthum zur Ausführung gelangen und Dank den bedeutenden Suspensionen, die beide Flüsse in den Monaten April bis Juli in Folge der Schneeschmelze mit sich führen, die Aufhöhungen binnen weniger Jahre zu Ende geführt werden können, da dieselben bisher in jedem Jahre bis zu 40 Centimeter betrugen, wodurch Güter, die bei den Hochgewässern des Isère und Arc im Jahre 1859 zum Theil vollständig zerstört worden waren, im Herbst 1869 bereits wieder in grosser Ausdehnung in bestem Stande hergestellt waren. Eine zwischen Aiquebelle und Chamousset auf den Gemeinde-Markungen Ayton und Randens auf's Beste geleitete Arbeit gab zur Zeit der Anwesenheit des Verfassers zu interessanten Studien Gelegenheit. Schon im Jahr 1787 hatte die Sardinische Re-

gierung die ersten Projecte entwerfen lassen, um den oben angeführten Missständen abzuhelfen, aber erst im Jahr 1823 wurden durch einen Erlass des Königs Karl Felix die Eindeichungen des Isère von der Einmündung des Wildstromes Arly bei Albertville bis zur Französischen Grenze, sowie die Eindeichung des Arc von der Brücke bei Ayton bis Chamousset angeordnet, und König Karl Felix selbst legte im August 1824 den Grundstein zu diesen Arbeiten, doch zog sich die ernstliche Inangriffnahme der Arbeiten bis in's Jahr 1827 hin, wo die Sohle des bisherigen Flusses, alle Altwasser, Kies- und Sandbänke, kurz alles unproductive Terrain rechts und links der Deiche laut K. Verfügung zu Staatseigenthum erklärt wurde, auch wurde behufs Deckung der 9 Millionen Franken betragenden Eindeichungskosten eine Klassensteuer angeordnet, die auf alle Grundstücke erhoben werden sollte, welche von den grösseren Hochgewässern noch erreicht worden wären, und je nachdem die Grundstücke durch die Eindeichung mehr oder weniger geschützt werden konnten. Diese Steuer sollte per Are = 12 Ruthen Württemb. circa 6 Francs betragen.

Die Eindeichungsarbeiten zwischen Albertville und Grecy wurden in den Jahren 1829, diejenigen zwischen Ayton und Chamousset in gleicher Zeit erstellt, wogegen die Arbeiten zwischen Grecy und der ehemaligen französischen Grenze unterhalb Montmelian noch im Sommer 1840 zur Ausführung gelangten.

Hiebei wurde das neue Bett des Isère in der Höhe des Niederwasserstandes zwischen Albertville und Grecy auf 100 Meter, zwischen Grecy und der französischen Grenze auf 130 Meter, das des Arc auf 60 Meter Breite festgestellt, und die Eindeichungen über höchsten Wasserstand mit einer Minimalkronenbreite von 3 Metern, mit kräftigen Steinpackungen versehen, aus den in der nächsten Nähe gelegenen Erd-, Sand- und Kiesbänken erstellt.

Das Gefälle des Isère beträgt auf der 23 Kilometer langen corrigirten Strecke durchschnittlich 0,0015 Meter.

Die Sardinische Regierung, die etwas zu voreilig den Verkauf des durch die Eindeichung wiedergewonnenen Terrains ein-

geleitet und hiebei sehr schlechte Resultate erzielt hatte, nahm laut Verfügung vom Mai 1845 die Kosten der Eindeichung der Strecke von Grecy bis zur vormaligen Landesgrenze auf sich und verfügte ferner, dass alles Terrain, das vom alten Bett des Isère herrührte, ebenso alles der Aufhöhung fähige Land, wie z. B. die Sümpfe oder das Terrain, das die Eigenthümer und Gemeinden anstatt der umzulegenden Steuern abgetreten, durch Colmation aufgehöht werden sollte. Diese Arbeiten, deren Ausführung gegen Ende des Jahres 1847 begann, konnten nicht verfehlen, die grössten Verbesserungen zu erzielen, Dank den mit Senkstoffen geschwängerten Gewässern. welche, wie schon erwähnt, die beiden Flüsse von Mitte April bis Mitte Juli, ja selbst bis in den October hinein ununterbrochen von Beginn der Schneeschmelze in den Alpen zuführen. Die Gewässer des Isère werden auf eine Länge von 5 Kilometer, die des Isère und Arc zusammen auf die ganze übrige Länge für diese Meliorationsarbeiten benützt, und es wurde behufs Ausführung dieser Arbeiten der alte Flusslauf in Sectionen abgetheilt, in den Eindeichungen Einlaufschleussen angelegt, um das Wasser in die einzelnen Sectionen eintreten lassen zu können, und am Ende dieser Sectionen Ablassfallen erstellt, vermittelst deren das von den Senkstoffen befreite Wasser wieder nach dem Flusse abgeleitet werden konnte.

Auf dem rechten Ufer des Isère wurden demgemäss die Colmationsarbeiten in 4 Sectionen eingetheilt.

Die erste zwischen der Brücke von Grecy und dem Wehre von Pau bei Chamousset erhielt eine Länge von 7 Kilometer, und auf diese Länge wurden in den Eindeichungen auf verschiedene Distanzen entsprechend der Oberfläche des zu colmirenden Terrains 7 Einlass-Schleussen angelegt, das seinerseits wieder durch zu den Eindeichungen senkrechte Querdämme in 21 Bassins abgetheilt wurde, wobei jeder Querdamm eine Anzahl von Ueberfällen erhielt; die Zahl der Ueberfälle dieser Section betrug 105 mit einer Gesammtlänge von 1906 Meter. In den Bassins, wo die Güter der anstossenden Grundbesitzer nicht genügend hoch gelegen waren, wurden, um sie gegen das für die Colmation zu benutzende Wasser zu schützen, Schutzdämmchen angelegt. Eine

Ablassfalle mit 3 Oeffnungen nebst Brücke wurde am Ende jeder Section angelegt, um die der Senkstoffe beraubten Gewässer nach dem Isère abzulassen.

In dieser Art wurden auf dem rechten und linken Ufer 35 Einlaufschleussen mit 93 Oeffnungen, 313 Ueberfälle mit einer Gesammtlänge von 7786 Meter und 7 Ablässe angelegt, und es kam auf etwa 10 Hectaren aufzuhöhenden Landes eine Einlassschleusse. Die Zahl aller Bassins betrug auf dem rechten und linken Ufer 83.

Nach den gemachten Erfahrungen konnten am Isère mittelst einer Einlassschleusse von 3 Fallen zu je 1,20 Meter Höhe auf 1 Meter Breite 45 Hectaren Landes in einem Zeitraum von 6 Jahren vollständig aufgehöht werden.

Im ersten Jahre lieferten die schlammigen Wasser, die in das erste Bassin eingelassen waren und die nach und nach durch die Ueberfälle durchsickernd in das zweite und dritte Bassin abliefen eine mehr und mehr abnehmende Ablagerung in dem Maasse, als dieselbe ihren Schlamm absitzen liessen.

Im zweiten Jahr beschleunigten die sich sofort entwickelnden Wasserpflanzen, namentlich das breitblättrige Kolbenrohr *(Typha latifolia)*, die Bildung der Ablagerungen, so dass die Wasser in das zweite Bassin schon weit weniger getrübt abliefen, im dritten aber nur noch wenige Senkstoffe enthielten. Das Rohr selbst, das in gereiftem Zustande wenig Werth hat, bietet bei üppigem Wachsthum nach den Versicherungen der anwohnenden Landwirthe ein vortreffliches Futter für das Vieh und geben die Kühe, die damit gefüttert werden, weit mehr Milch, als solche, die andere Nahrung erhalten.

Im dritten Jahr gewinnt das Gypser- oder Seerohr *(Arundo phragmites)* die Oberhand, das sich in ausserordentlicher Menge und Schnelligkeit vermehrt und das Kolbenrohr völlig unterdrückt, die Wasser lagern nun weit schneller ihren Schlamm ab und gelangen nun noch wenig getrübt in das zweite Bassin.

Dieses Rohr, das schon bei ziemlich grosser Wassertiefe wächst, hat bekanntlich einen sehr harten Stengel, mit zunehmender Colmation wird aber der Stengel immer weicher und zarter.

In diesem Zustande kann das Schilf als treffliche Streue, die einen guten Dünger liefert, benützt werden, da die Stengel niedrig bleiben, die Blätter aber an Ueppigkeit zunehmen.

Im vierten Jahre stehen die Schilfe so dicht, dass die Wasser ihren Schlamm nahezu ganz im ersten Bassin absetzen und beinahe völlig geklärt in's zweite Bassin ablaufen. Es wird nun nöthig, um das zweite Bassin aufhöhen zu können, einen Zuleitungscanal durch das erste Bassin zu führen, wobei natürlich darauf zu achten ist, dass die Colmation im ersten Bassin beendet werden kann und der Pflanzenwuchs nicht gestört wird.

In gleicher Weise verfährt man mit dem dritten Bassin und die Operation ist beendet. Kann ein Bassin nicht mehr bewässert werden, so verliert sich das Schilfrohr völlig, dagegen kann dasselbe nunmehr zu Culturen jeder Art benützt werden, da die Ablagerung aus dem vorzüglichsten Boden besteht. Zweckmässig erscheint es, das Gefälle des Zuleitungsgrabens nicht zu klein zu halten, da derselbe sich oft schon nach 24 Stunden mit Senkstoffen voll lagert und den regelmässigen Zulauf des Wassers in störendster Weise hindert.

Ausserdem wurde es nöthig, alle Bergwasser, die in die Altwasser des Isère mündeten, nach dem neuen Bette abzuleiten, sowie auch den Eindeichungen des Isère entlang auf beiden Seiten längs der Colmationsfläche Entwässerungsgräben von 3 Meter Sohlenbreite anzulegen, deren Oberkante zum mindesten durch ein Banquet von 2 Meter Breite von der Eindeichung getrennt war.

Mit welchen Schwierigkeiten die Sardinischen Baubehörden und nach Abtretung des Landes Savoyen an Frankreich die französischen Behörden zu kämpfen hatten, um diese so grosse Erfolge versprechenden Arbeiten durchzuführen, mag aus dem Nachstehenden ersichtlich werden. Schon oben wurde erwähnt, dass der Isère und Arc vor ihrer Eindeichung Wildwasser waren und die Thalebene nach allen Richtungen durchströmten und bei ihrem starken Gefälle allenthalben eine Sohle aus sehr durchdringlichem Kies und Sand gebildet haben, auf der die Aufhöhungen des Terrains zu geschehen hatten, und da auch die Dämme oder Eindeichungen dieser Flüsse aus gleichem Materiale erstellt waren,

so konnte das Eindringen von Sickerwassern in die Colmationen nicht verhindert werden: die Bauern des Thales aber, sowie alle Pächter des Gemeinde-Eigenthumes, die nach Herstellung der Eindeichungen alles Land ohne Rücksicht auf dessen Höhenlage über der Flusssohle benützten, litten in den niederen Lagen unter diesen Filtrationswassern, die natürlich den Ertrag der Erndten zum Theil sehr ernstlich beeinträchtigten. Unter dem Vorwande, die Colmationsarbeiten seien an diesen Missständen schuldig, suchte man die Colmation zu hindern, ja man scheute sich nicht, die in Ausführung begriffenen oder schon fertigen Schleussenwerke zu zerstören. Nach einigen Jahren aber, wie sie erkannten, dass die Missstände die gleichen blieben, verlangten die umliegenden Gemeinden plötzlich die Colmation als eine Pflicht, die sie von der Regierung fordern könnten, und überredeten sich dabei, dass nunmehr ihre Ländereien keinen weiteren Schaden leiden würden, sie sollten jedoch bald vom Gegentheil überzeugt werden.

Die Altwasser, die im Besitz der Gemeinden geblieben waren, und im gleichen Zustande, wie er zur Zeit gewesen, als die Gewässer des Isère vor dessen Eindeichung durchflossen, hatten allenthalben kiesigen Untergrund, der viel niedriger als das darüber liegende Erdreich, das die Gemeinden cultivirten, den Sickerwassern freien Durchgang gestattete, aber sowie dieselben aufgehöht wurden und beinahe Wasser undurchlassende Ablagerungen sich bildeten, konnten diese Sickerwasser keinen Ausweg mehr finden und mussten nothwendig da austreten, wo das Terrain besonders niedrig war, das natürlich hiedurch überschwemmt wurde, und diess gab zu neuen Streitigkeiten mit den Baubehörden Veranlassung, die vergeblich darauf aufmerksam machten, dass diese Missstände durch Ziehen geeignet angelegter Gräben leicht zu beseitigen wären.

Es soll nun noch die Beschreibung dieser Zustände in der Gemeindemarkung St. Pierre-d'Albigny gegeben werden, deren Verhältnisse mit denen aller andern Gemeinden sehr nahe übereinstimmten.

Die Gemeinde St. Pièrre-d'Albigny mit dem Weiler Pau besitzt auf ihrer Markung ungefähr 90 Hectaren Landes, welches

sie in Abtheilungen von circa 20 Aren verpachtet, wofür sie per Are einen Frank und weniger erhält, und wobei in das Pachtprotokoll die Bedingung aufgenommen ist, dass die Pächter diese Parzellen gehörig zu bestellen und alle nöthigen Wasserabzugsgräben zu ziehen und zu reinigen hätten, zugleich aber wurde bedungen, dass eine Pachtermässigung unter keinerlei Umständen eintreten dürfe. Trotz alledem geschah von Seiten der Pächter bis zum Jahr 1866 nichts, um sich vor Schädigungen durch die bereits oben erwähnten Sickerwasser sicher zu stellen; im Gegentheil, sie füllten die bereits existirenden Gräben wieder auf, um in Ermangelung von soliden Feldwegbrücken leichter auf ihre Pachtgrundstücke gelangen zu können, und alle Ermahnungen von Seiten der Regierung diesen Missständen vorzubeugen, waren fruchtlos. Die kleinen Pächter weigerten sich, ihren Pachtzins zu bezahlen, oder verlangten Ermässigung desselben und stützten sich darauf, die Grundstücke hätten der Sickerwasser wegen nichts getragen. Die Gemeinde ihrerseits ergriff diese Klagen mit Begierde und behauptete den Behörden gegenüber, dass das Gemeinde-Eigenthum durch die Colmation Schaden leide. Anstossend an das Gemeinde-Eigenthum besitzt der Staat eine Fläche von etwas über 6 Hectaren, welche bis Ende 1866 vermiethet waren, und zwar an dieselben Bauern, welche auch das Gemeinde-Eigenthum gepachtet hatten, wobei ein Pachterlös von 195 Francs, per Are somit 0,32 Frcs. erzielt wurde. Nach Ablauf des Pachtes entschloss sich die Staatsbehörde, circa 2 Hectaren als Versuchsland anzubauen, die in 12 Loose abgetheilt wurden, jedes dieser Loose wurde mit Gräben umgeben, die in einen Hauptsammelgraben von 3 Meter Sohlenbreite mündeten, der das Land vollständig entwässern und zugleich das nöthige Auffüllmaterial für ein das Versuchsland durchschneidendes Altwasser liefern sollte.

Diese Arbeiten kosteten incl. der vollständigen Ausebnung dieses Versuchslandes 1100 Frcs., oder 5,50 Frcs. per Are. Unter Zugrundelegung des oben erwähnten Pachtzinses von 0,32 Frcs. und eines Zinsfusses von 5%, ergab sich der Werth per Are zu 6,40 Frcs.; hiezu die Kulturkosten mit 5,50 Frcs., stellt sich der Werth per Are auf 11,90 Frcs. Bei der Neu-

verpachtung boten dieselben Pächter, die früher diese Flächen bebaut hatten, 2 Frcs. per Are, wornach sich der wahre Werth per Are zu 40 Frcs., oder per Hectar zu 4000 Frcs. berechnete. Wenn nun die Gemeinde St. Pièrre-d'Albigny ihr Besitzthum von ungefähr 70 Hectaren ähnlich wie die oben erwähnten 2 Hectaren hergerichtet hätte, was etwa einen Kostenaufwand von 1,70 Frcs. per Are oder von 15,000 Frcs. im Ganzen erfordert hätte, so hätte dieselbe ihre Erträgnisse um mehr als die Hälfte gesteigert und ihren Pächtern eine reichliche Erndte gesichert; gleichwohl geschah von Seiten der Gemeinde nichts, um den Zustand ihres Grundbesitzes zu verbessern.

Die Staatsbehörde wies aber nunmehr alle Reclamationen wegen angeblicher Schädigung durch die Sickerwasser der Colmationsbassins, auf Grund der geleisteten Gegenbeweise, zurück. Um aber die fortgesetzt störrischen Gemeinden eines Bessern zu überzeugen, ordnete die Staatsbehörde weitere ausgedehnte Versuche an.

Zunächst wollte man sich Rechenschaft geben über die Sickerwasser, die sich vom neuen Bett des Isère abtrennen und den aus Kies und Sand bestehenden Untergrund des Thales durchziehen.

Sodann sollte der Grad der Undurchdringlichkeit der Ablagerungen nachgewiesen werden, welche von den Colmationen herrühren.

Drittens sollte nachgewiesen werden, welch günstige Erträgnisse aus der durch die künstliche Alluvion aufgehöhten Fläche zu erzielen seien.

Um alle diese Zwecke zu erreichen, wurde ein Grundstück von ungefähr 16 Quadrat-Meter und ungefähr 100 Meter vom Isère-Flusse entfernt ausgewählt, das seit 1859 nicht mehr überschwemmt worden und reich mit Erlen bestockt war; dasselbe wurde urbar gemacht und mit einem Graben ohne Abfluss oder Zufluss umgeben, dessen Sohle bis auf den Sand und Kies des alten Flussbettes reichte. Dieses Grundstück hatte zur Linken ein Altwasser, das ungefähr 0,20 Meter aufgehöht war, aber ungeachtet dessen viel niederer lag, und zu seiner Rechten einen Colmationskanal, dessen Wasser ungefähr die Oberfläche des

Grundstückes erreichte und somit mindestens einen Meter über die Sohle dieses Grabens sich erhob; dieser Kanal war von dem erwähnten Graben durch einen kleinen Erdaufwurf getrennt.

Es wurden nun zunächst Versuche angestellt, ohne vom Isère Wasser in das Bassin einzulassen.

Es wurde hiebei nachgewiesen, dass trotzdem, je nach dem Steigen und Fallen der Wasserstände des Isère, der Wasserspiegel, der von den Filtrationswassern in dem Graben herrührte, in gleichem Verhältniss sich hob und senkte.

Nun wurde reichlich Wasser in den zur Rechten befindlichen Colmations-Kanal eingelassen, aber trotzdem zeigte sich keinerlei Aenderung in den Wasserständen des Grabens, die sich mit den Wasserständen im Isère-Fluss hoben und senkten.

Zuletzt wurde nun noch reichlich Wasser in den Colmations-Canal und in das Altwasser zur Linken eingelassen, aber auch jetzt zeigten sich keinerlei Aenderungen in den Grabenwasserständen.

Diese Versuche zeigen deutlich, dass die Grundwasser, die die tiefen Stellen des Thales unter Wasser setzen von dem Isère-Flusse und nicht von den Colmationsbassins kommen, sobald die Ablagerung der Senkstoffe eine Dicke von mehr als 0,13 Meter erreichte.

Während nun diese Versuche angestellt wurden wurden auf dem Versuchs-Grundstück Spargeln, Artischoken, Melonen, Blumenkohl, Kartoffeln, Bohnen und Erbsen, selbst einige Weinstöcke, Zwergobstbäume und Blumen aller Art gepflanzt.

Alle Pflanzen reiften und gediehen in einer geradezu erstaunlichen Weise.* Aber diese Meliorationen des Terrains waren nicht allein stehend, die im Verlauf der Jahre erreicht wurden, denn auch der vorher so schlechte Gesundheitszustand verbesserte sich in gleichem Maasse, was bereits oben an dem stetig abnehmenden Verschluss von Chinapräparaten der beiden in der Gegend befindlichen Apotheken auf's Ueberzeugendste nachgewiesen wurde.

---

* Die gleiche Beobachtung machte der Verfasser auf dem bereits erwähnten Gute zwischen Chamousset und Aiguebelle auf den Markungen Ayton und Randens.

Uebrigens erschien es nothwendig, um einen thunlichst befriedigenden Gesundheitszustand insbesondere zur Zeit der grössten Hitze zu erreichen, also im Monat August einen beständigen Durchfluss lebhaft fliessenden Wassers in den sumpfigen Partieen zu erhalten, um alle Stagnationen zu vermeiden.

Aus dem gleichen Grunde ergab sich die Nothwendigkeit der Colmation der Altwasser von selbst, weil die Wasser, die man zu diesem Zwecke benützte, nur aus dem Isère und Arc entnommen werden konnten, die zur Zeit der grössten Hitze am grössten und am meisten Suspensionen enthalten, und wenn man die Colmationen oder künstlichen Alluvionen nur in beschränktem Maasse oder gar nicht mehr fortsetzen würde, die Sumpffieber, die in dem Thale früher so schreckliche Verheerungen anrichteten, wiederkehren und den jetzt so befriedigenden Gesundheitszustand auf's Ernstlichste alteriren würden.

Gestützt auf die hier gemachten Erfahrungen, glaubt der Verfasser dieser Notizen die feste Ansicht aussprechen zu können, dass auch in Süddeutschland ähnliche Arbeiten mit nicht minder günstigem Erfolg zur Ausführung gelangen könnten, und hat hiebei namentlich die Altwasser, Kies- und Sandbänke längs des Ober-Rheines von Strassburg abwärts bis zur hessischen Grenze, die Gebirgswasser Ober-Schwabens und Ober-Bayerns und in Deutsch-Oestreich, namentlich auch im Vorarlberg, mit seinen Zuflüssen zum Bodensee im Auge. Es sind zwar schon am Rhein von Strassburg abwärts von Seiten der badischen und bayrischen Behörden ausgedehnte Uferbauten mit gelungenstem Erfolg ausgeführt und grosse Ländereien dem verheerenden Elemente entrissen und zum Theil der Cultur zurückgegeben, mit nicht minder günstigem Erfolg sind von Seiten der württembergischen und bayerischen Regierung gemeinsame Uferbauten an der Iller, von Seiten Württembergs an der Argen, von Bayern am Lech, an der Isar, dem Inn u. a. Flüssen nach dem von dem K. Bayrischen Oberbaurath Freiherrn von Gumppenberg zuerst in Vorschlag gebrachten Flussbausysteme zur Ausführung gekommen, sämmtlich Gewässer, die an Wildheit der des Isère und Arc nichts nachgeben, aber nirgends ist an diesen im Ganzen

als durchaus zweckmässig angelegten Uferbauten die Aufhöhung der verlassenen Fluss- und Uferstrecken mittelst der Alluvionen dieser Gewässer in so systematischer Weise durchgeführt, wie am Isère und Arc, obwohl diese Arbeiten an unsern süddeutschen Gebirgsströmen mit gleichem, wenn auch zum Theil weniger raschem Erfolg durchzuführen wären, weil unsere Gebirgsbäche und Flüsse nicht so lange und so nachhaltig, wie Isère und Arc, mit Suspensionen gesättigt, ihre Wasser aus den Gebirgen zu Thale wälzen.

Sollen aber diese Alluvionen an Uferstellen, die bisher wenig oder gar keinen Ertrag abgeworfen, wie z. B. die Ufer der Steinlach zwischen Dusslingen und Bläsibad, die Rems in ihrem Mittellauf, die Iller und Argen, letztere insbesondere an ihrer Ausmündung in den See mit Erfolg durchgeführt werden, so wäre es zunächst von grösstem Interesse durch Beobachtungsstationen nach dem Muster der an einer Reihe unserer Gewässer eingerichteten Versuchsstationen, wie solche im Jahr 1870 von den Herren Apotheker Heim in Waiblingen, C. Villinger in Besigheim, Ch. Kessler in Markgröningen und Umgelder in Wildbad in so anerkennenswerther Weise errichtet wurden*, die Suspensionen unserer Flüsse und Bergwasser zur Zeit der Schneeschmelze, sowie bei Regen und Gewittergüssen durch längere Beobachtung möglichst genau festzustellen, um aus den sich hieraus ergebenden Resultaten weitere Folgerungen für die muthmassliche Dauer der Meliorations-Arbeiten an einzelnen unserer Gewässer durch Colmation oder künstliche Alluvion ziehen und die für den einzelnen Fall zweckentsprechendsten Anordnungen treffen zu können. Nach den von dem Verfasser der vorliegenden Arbeit seit einigen Jahren gemachten Beobachtungen an der Steinlach sollte z. B. die Melioration der Strecke von der Dusslinger Sägemühle bis zum Bläsibad, die jetzt dem ganzen Steinlachlauf entlang auf

* Siehe in dieser Richtung die sehr interessanten Mittheilungen des Herrn Trigonometers Regelmann in den Begleitworten des Herrn Hauptmann Bach zur geognostischen Specialkarte von Württemberg. Atlas-Blatt Waiblingen. Herausgegeben vom K. stat.-topogr. Bureau Stuttgart. Druck von Julius Kleeblatt u. Cie. 1870.

beiden Uferseiten als elende Kies- und Sandflächen oder kümmerlichste Schafweide beinahe nutzlos daliegt, bei zweckmässiger Anordnung leicht durch die Suspensionen des rasch und oft anlaufenden Gebirgsbaches in einer nicht zu langen Reihe von Jahren künstlich aufgehöht und in culturfähiges Land umgewandelt werden können. Es dürften sich in dieser Richtung Versuche auf kleineren Strecken, etwa am Einlauf der Wiesatz in die Steinlach, empfehlen, um auf Grund der gemachten Erfahrungen, die wohl ohne allen Zweifel gelingen dürften, die Cultivirung der ganzen 3/4 Stunden langen, über 150 Morgen haltenden Uferfläche durchzuführen, ein Unternehmen, das in der so stark bevölkerten Gegend, in der der Grundbesitz so hoch im Werthe steht, sicher sich bezahlt machen würde, zumal die zu treffenden Vorkehrungen mit verhältnissmässig kleinen Opfern angeordnet werden könnten. und nur einen die Sache mit Eifer und Umsicht betreibenden Mann erheischen würden, der jeden günstigen Wasserstand schnell benützend, die gelungene Durchführung der Arbeit sicher zu Stande brächte.

Mit nicht geringerem Erfolge wären, wie schon erwähnt, solche Alluvionen an der Iller, namentlich auch an der Argen, in ihrem Unterlauf von der Giesenbrücke oberhalb Langenargen bis zur Einmündung in den Bodensee möglich, wo, Dank den reichen Suspensionen der Argen, auf den Geländen des rechten Ufers der Markungen Oberdorf und Langenargen, sowie des linken Ufers von der Kochermühle abwärts bis an das Seegestade auf den Markungen Schneidt, Thunau, Gehren, Reute, Nonnenbach, Kressbronn noch namhafte Meliorationen ausführbar wären, die in diesem ohnehin so gesegneten Landstrich zweifellos die aufgewendete Mühe lohnen würden, da auf diesen Markungen ausgedehnte Ländereien nur mit Sumpf, Schilf und Riedgräsern bestanden sind, die gehörig über den Seespiegel und die allenthalben durchziehenden Wassergräben aufgehöht, in bestes sicher theuer bezahltes Culturland umgewandelt werden könnten.

Ganz besonders günstige Resultate liessen sich aber auch an den Gewässern, die auf östreichischem und Schweizer-Gebiet liegend in den Bodensee ausmünden, mittelst des Colmationsver-

verfahrens erreichen, wenn endlich, namentlich am Rheine, die längst projectirten Correctionen von Sargans ab bis zu seinem Einfluss in den Bodensee zur Ausführung kommen werden, wodurch das von Ueberschwemmungen schwer heimgesuchte Land nachhaltig von diesem Uebel befreit und die Bewohner der weiten Ländereien zwischen Bregenz, Fussach, Rheineck bis gegen Chur der mehr und mehr drohenden Verarmung entrissen und sicherem Wohlstand und Wohlbefinden wieder entgegengeführt werden könnten, denn wer diese Gegenden schon bereist hat oder von längerem Aufenthalt her kennt, weiss, wie schwer die Bewohner unter der Geissel der immer wiederkehrenden Wasserverheerungen und den nie aufhörenden Fiebern zu leiden haben; ganz ähnlich, wie diess früher am Isère und Arc der Fall war.

Aber auch hier dürfte es zweckmässig sein, die Eindeichungen nach gleichem Verfahren durchzuführen, wie es von Seiten der Piemontesischen Ingenieure in Savoyen eingeschlagen wurde, nämlich für die Mittel- und Hochgewässer ein ausreichendes Profil zu schaffen und nicht, wie an der Kinzig, Elz, Dreisam u. s. f., für die Mittelhochwasserstände ein Rinnsaal anzulegen und die aussergewöhnlichen Hochgewässer mittelst der Anlage von Hochwasserdämmen rechts und links dieses Rinnsaales zusammenzufassen, da die Ausführung der Deiche im letztern Falle theuer zu stehen kämen. Bei der Aehnlichkeit der Verhältnisse dürfte das in Savoyen eingeschlagene und in der Hauptsache trefflich bewährte Verfahren das durchgreifendste Mittel werden, den Strom in ein festes Bett zu zwängen, die zahlreichen Kies- und Sandbänke, Sümpfe und Altwasser angemessen aufzuhöhen (da der Rhein kolossale Mengen von Senkstoffen zur Zeit der Schneeschmelze und der höheren Wasserstände mit sich führt), die schwer geschädigten Culturen wieder in besten Stand herzurichten und von dem von der Natur sonst so herrlich ausgestatteten Landstrich dauernd die Schrecken abzuwenden, welche die Bewohner schon so oft heimgesucht haben, ein Mittel, das die Wunden, die dem Lande erst vor kurzer Frist geschlagen wurden, eher zu heilen im Stande wäre, als alle Unterstützungen, die damals von Nah und Fern den unglücklichen Bewohnern des

Rheinthales zugewiesen wurden. Der Verfasser vorstehender Arbeit hatte dieselbe eben bis hieher vollendet, als öffentliche Blätter von neuen Verheerungen, die der Rhein in Folge rascher Schneeschmelze im Vorsommer dieses Jahres angerichtet, Kunde brachten, gleichzeitig aber auch eine ebenso herbe als ungerechtfertigte Kritik über die Leistungen einzelner schweizerischer Ingenieure, die bisher die Leitung der Rheinuferbauten in Händen hatten ergehen liessen; denn mit aller Bestimmtheit kann behauptet werden, dass diese Verheerungen allen Bemühungen der Ingenieure zum Trotz stets sich wiederholen werden, insolange nicht die Correction des Rheinstromes von Chur ab bis zum Einfluss in den Bodensee, sei es in die Fussacher Bucht oder doch wenigstens in die Bucht zwischen der Rohrspitze und dem bisherigen Rheineinfluss in einem Guss bewerkstelligt sein wird.

Möge die nunmehr beschlossene durchgreifende Correction des Rheines von den Regierungen Oestreichs und der Schweiz bald in energischer Weise in Angriff genommen und das Beispiel der italienischen und französischen Regierung einer so zweckentsprechenden Ufer-Regulirung wie die des Isère und Arc und so gelungener künstlicher Alluvionen oder Colmationen rechts und links des neuen Flusslaufes, am Oberrhein, wo diese Arbeiten auf's Leichteste und Rascheste durchzuführen wären, baldigst eine gleich gelungene Nachahmung finden.

VI. Ober-Medicinalrath Dr. v. Hering zeigte der Versammlung eine Anzahl lebender Bremsen-Fliegen *(Gastrus,* früher *Oestrus* L.) vom Pferde vor, welche er aus Larven, die von französischen Beute-Pferden erhalten waren, erzogen hatte.

Er wollte erfahren, ob vielleicht die französischen Pferde andere Arten dieser interessanten Parasiten beherbergten als unsere einheimischen Pferde, oder doch vielleicht solche Arten, die hier zu Lande seltener vorkommen; es war jedoch nicht der Fall, unter mehr als 40 ausgeschlüpften Fliegen war nur Ein Exemplar von *Gastrus nasalis* M., alle übrigen gehörten der auch bei uns häufigen Species *Gastrus haemorrhoidalis* an. Aus der Biographie dieser Insecten führte H. an, dass das Ei, nachdem es

vom Juni bis August an die Haare der Pferde gelegt und angeklebt worden ist, durch Ablecken in den Magen des Pferdes gelangt und sich daselbst zur Larve entwickelt, die sich festsaugt und wenigstens 9 Monate an derselben Stelle verweilt. Erst im nächsten Frühjahr lässt die Larve los, wird mit dem Futterbrei durch den Canal geführt und schliesslich mit dem Miste ausgeleert. Sie bohrt sich dann in die Erde ein und wird daselbst zur Puppe (Tonne), aus welcher nach 3—5 Wochen die Fliege ausschlüpft. Die Lebensdauer der Fliege ist nur etliche bis 8 Tage, in welcher die Begattung stattfindet und die Eier an die im Freien sich aufhaltenden Pferde angeklebt werden; nach diesem Acte stirbt die Fliege. Als eine sonderbare Eigenthümlichkeit der Bremsen-Fliegen bezeichnete H. den Bau des blasenähnlichen Kopfes, an welchem das Maul fehlt, oder richtiger, dessen Stelle nur angedeutet ist. H. bedauerte, dass im Kampfe um das Dasein dieser negative Vorzug bei den höheren Organismen ganz verloren gegangen ist, indem Individuen mit solcher Bildung heutzutage für manche Stellen geeignet wären.

VII. Prof. Zech sprach über die Vertheilung der Sonnenflecken auf der Oberfläche der Sonne.

Es ist Thatsache, dass die Sonnenflecken auf einen bestimmten Gürtel der Sonnenoberfläche beschränkt sind: in der Nähe der Pole kommen sie nicht vor, sondern nur bis etwa 30 Grad Breite zu beiden Seiten des Sonnenäquators. Prof. Zöllner in Leipzig hat diese Thatsache zu erklären gesucht im Anschluss an seine Theorie der Sonnenflecken. Es sind nämlich nach ihm diese Flecken nichts anders als Schlackenbildungen auf der durch Abkühlung zäh gewordenen Oberfläche, hervorgebracht durch besondere lokale Störungen in der Sonnenatmosphäre. Wie auf der Erde Strömungen vom Aequator zum Pol und umgekehrt vor sich gehen — der sogenannte Südstrom und Nordstrom —, so müssen auch in der Sonnenatmosphäre solche vorhanden sein, freilich aus andern Ursachen. Am Aequator ist die Schwerkraft am kleinsten, die heissen Gase der Sonnenatmosphäre werden also dort vorzugsweise in die Höhe steigen; nachdem sie in die Höhe

gekommen, kühlen sie sich durch Ausstrahlung ab und fliessen den Polen zu, während unten neue Gasmassne dem Aequator wieder ersetzen, was er abgegeben hat. Der untere Strom, welcher durch Abkühlung nicht so viel verlieren kann, als der obere, muss der wärmere sein, also muss auf der Sonne die Aequatorialgegend wärmer sein als die Polargegend. Lokale Temperaturerniedrigungen können nun offenbar am leichtesten entstehen, wo die Gasmassen senkrecht in die Höhe steigen, ausser Berührung mit der heissen Oberfläche kommen und durch ihre Ausdehnung und Ausstrahlung sich rasch abkühlen, also in nächster Nähe des Aequators; aber auch da, wo die zwei Strömungen, die obere kühle und die untere warme, sich zu mischen beginnen, was näher dem Pole stattfinden muss.

Diese Abkühlung bringt nun Wolkenbildung hervor, es werden sich also Wolken hauptsächlich am Aequator und in höheren Breiten bilden; wo aber Wolken sind, wird die Ausstrahlung der Oberfläche verhindert, wo die Wolken fehlen, kann die Ausstrahlung beträchtliche lokale Abkühlungen herbeiführen, wodurch ein Theil der an der Oberfläche glühenden Massen in starre, nicht leuchtende Schlaken verwandelt wird. Sonnenflecken müssen also in der Zone zwischen Aequator und den höheren Breiten hauptsächlich auftreten, Trübungen können auch sonst vorkommen, aber nicht in so grossartigem Maassstab, dass sie uns als Sonnenflecken erscheinen.

Jeder Sonnenflecken trägt in sich den Keim des Todes, denn hat die Abkühlung stattgefunden, so wird das Gleichgewicht der Atmosphäre gestört sein, Strömungen entstehen, Wolken bilden sich und die Abkühlung wird wieder verhindert, der warme untere Luftstrom führt neue Wärme zu und löst den Flecken wieder auf. Daher der beständige Wechsel in der Form der Flecken, das immerwährende Entstehen neuer Flecken und Verschwinden der alten.

VIII. Prof. Dr. O. Fraas legt der Versammlung zwei geognostische Eisenbahnprofile vor: die Strecke Bietigheim-Bruchsal und Rottweil-Villingen, und theilt hierüber Folgendes mit:

Es bedarf wohl keiner näheren Begründung, dass die Eisenbahnen wie für das ganze sociale und geistige Leben, so auch speciell für die Wissenschaft der Geognosie vom unschätzbarsten Werthe geworden sind. Hatte man vor der Zeit der Eisenbahnbauten wohl von der Aufeinanderfolge der Schichten unseres Landes richtige Kenntniss gewonnen, so war doch ein genaueres Wissen um die Mächtigkeitsverhältnisse nur selten möglich. Aufschlüsse, an welchen ein Formationsglied vollständig aufgedeckt wäre, kommen ohne menschliche Arbeiten nirgends oder nur höchst selten vor. Ebensowenig wusste man über Lagerungsverhältnisse im Kleinen etwas Bestimmtes zu sagen; denn was über Störungen der Niveauverhältnisse schon gesagt worden ist und welche verzweifelten Erklärungen von abweichender Anlagerung und ursprünglich schiefem Einfallen der Schichten versucht wurden, darüber schweigen wir lieber still. Angesichts eines Bahneinschnittes, in welchem alle die seit Erschaffung der Welt zugedeckten Erdverhältnisse klar vor Augen liegen, hört mit Einem Male die Speculation auf. Man braucht die Thatsachen nur zu nehmen, wie sie sind, so werden sie zur festen Grundlage, auf welcher fortgebaut werden kann. Ein richtig aufgefasster und richtig aufgenommener Erdeinschnitt erklärt dann die ganze Formation, in welcher der Einschnitt gemacht ist und wird zu einem Typus für alle weiteren Vorkommnisse seines Gleichens.

Die Bahnprofile, welche Sie hier vor sich sehen, sind zweierlei Art, die grossen sind Aufnahmebrouillons, die kleineren sind Versuche der Darstellung für die Zwecke der Publikation.

Die ersteren sind auf den lithographirten Längenprofilen der württembergischen Eisenbahnbauämter ausgeführt. Solche Längenprofile existiren von dem grösseren Theil unserer Bahnen und dienten während des Bahnbaus zur Uebersicht über den Stand der Bauarbeiten. Ihr Massstab ist 1 : 20000 für die Länge,
1 : 500 für die Höhe.

Demnach existirt bei denselben eine 40fache Ueberhöhung, welche allerdings ganz unnatürliche Bilder liefert. Es handelte sich aber darum, überhaupt ein Längenprofil in die Hand zu bekommen, in welches die Schichtenverhältnisse eingezeichnet werden könnten und nahmen wir von der Eisenbahnverwaltung dankbar das thatsächlich bestehende Profil an, ob es auch ursprünglich für ganz andere Dinge bestimmt war. Um den monatlichen Stand der Erdarbeiten anzuzeigen, sind diese carrikirten Profile vollkommen am Platz. Aber schliesslich gewöhnt sich auch der aufnehmende Geognost bald daran, über die verzerrten Bilder sich wegzusetzen und die natürlichen Verhältnisse darunter zu erblicken. Der Laie entsetzt sich freilich hierüber und sind daher die Aufnahmeprofile für diesen gar nicht bestimmt.

Die geognostischen Aufnahmen der Bahnprofile geschahen grösstentheils durch mich während des Baus durch Begehen der Strecken, die Hauptbahn Bruchsal-Friedrichshafen war vor meiner Zeit gebaut und musste nachgeholt werden. Für diese Zwecke, für die Aufnahme der im Bau begriffenen Strecken und die Ergänzung bestehender Lücken wurde mir durch die K. Eisenbahndirection Herr Inspektor Keller beigegeben, mit welchem ich gemeinsam alle noch nicht genau profilirten Strecken begehe und die Arbeit der Profilirung in der Weise theile, dass mir die eigentlich geognostische Aufnahme, Herrn Keller die technische Ausführung derselben zufällt. Die K. Eisenbahndirektion erblickt in diesen Profilen zunächst eine Basis für ihre statistischen Arbeiten, für die Bahnbeschreibung, das Grundbuch und die Nützungspläne des Eisenbahn-Areals. Die Wissenschaft der Geognosie aber besitzt in denselben eine nach menschlichen Begriffen vollkommene Darstellung der natürlichen Schichten- und Bodenverhältnisse. Wir haben damit die ersten wahren geognostischen Profile, an welchen so wenig als nur immer möglich Ideales angebracht ist. Der Maassstab daran ist der Art, dass eine Bank von einem halben Meter Mächtigkeit noch in der Stärke Eines Millimeters eingetragen werden kann.

Die andere Frage ist die der Darstellung der Profile in einem gemeinfasslichen Maassstab. Für solche Zwecke sehen Sie

zwei Versuche in 20facher und 10facher Ueberhöhung. Der letztere erscheint Herrn Keller und mir als die zweckmässigste Darstellungsweise, indem der Maassstab 1) die natürlichen Schichtungsverhältnisse deutlich noch sehen lässt, 2) in keiner störenden Weise das natürliche Bild verzerrt und 3) das Zahlenverhältniss der Höhe zur Länge von 1 : 10 die bequemste Rechnung darbietet.

Mit den beiden Darstellungsproben sehen Sie zugleich zwei Profile, von welchen das eine mehr im Streichen, das andere mehr im Fallen der Schichten sich bewegt, das erstere ist das Profil Bietigheim-Bruchsal, während die Linie Rottweil-Villingen so ziemlich rechtwinklig auf's Streichen die Fallverhältnisse sehen lässt. Im ersten Fall bewegen wir uns längere Zeit in einer Schichtenabtheilung und tritt der Zusammenhang der Erdoberfläche mit seiner Schichtenunterlage deutlicher hervor, im andern Fall sehen wir, wie das Fallen der Schichten vorzugsweise in Treppen vor sich geht und von einer Anlagerung des schwäbischen Flötzgebirges an den Schwarzwald eigentlich keine Rede mehr sein kann. Niveaudifferenzen der Schichten stehen vielmehr mit Knicken und Brüchen in Verbindung, in welchen das jüngere Gebirge am älteren abgesunken ist. Die grösste Schwierigkeit bietet uns die Darstellung der Eisenbahnen; wir können unmöglich eine Ausgleichung derselben vornehmen, ohne das Bild der Schichtenlagerung falsch zu machen und haben daher genau das an der Böschung zu Tage tretende Verhältniss eingezeichnet, selbst auf die Gefahr hin, bei starken Bahnkrümmungen synklin einfallende Schichten zu zeichnen. Um Jedem, der die Profile genauer studiren will, hiefür Anhaltspunkte zu geben, sind daher die Curven mit Angabe des Radius beigefügt.

IX. Professor Oscar Hölder in Rottweil legte eine Anzahl Studienblätter artistisch-botanischer Natur vor.

Eine dieser Studien beschäftigte sich mit der muthmasslichen Entstehung des griechischen Stirnziegels. Dieser ist bekanntlich von solch schönem organischen Aufbau, dass hier von einer reinen Combination, einem blossen Ausfluss der Phantasie nicht wohl

die Rede sein kann; sondern vielmehr muss diese Form mit dem bestimmten Hinblick auf ein organisches Gebilde geschaffen worden sein. In einigen wenigen Fällen lässt sich eine Aehnlichkeit mit einem Doppelflügel erkennen, weitaus die grössere Zahl trägt dagegen ein entschieden pflanzliches Gepräge. Der Engländer Dresser, Professor der artistischen Botanik, glaubte dieses in den Blumenknospen des Gaisblattes *(Lonicera caprifolium)* zu erkennen; doch die weitgehende Umwandlung, die bei dieser Pflanze nothwendig gewesen wäre, führte den Verfasser zu weiteren Nachforschungen in dieser Frage.

Der ganzen Anlage nach haben wir im Stirnziegel eine Blüthe, und kein gefiedertes oder gefingertes Blatt vor uns; aber weniger eine Aneinanderreihung von einzelnen Blumenblättern, als einen Complex einzelner Blüthen und Knospen, also ein „Köpfchen."

Soll überhaupt nun weiter gegangen werden, und ausser dem allgemeinen Prinzip des Wachsthums auch eine bestimmte Pflanze genannt werden, die dem Akroterion zu Grunde liege, so findet der Verfasser dieses Princip am klarsten und übereinstimmendsten im Wiesenklee *(Trif. pratense)* ausgeprägt. Während beim Gaisblatt nur die Form der Blume zur Geltung käme, finden wir beim Klee auch Anordnung und Bewegung derselben, wie sie ein Längendurchschnitt des Blüthenköpfchens am deutlichsten zeigt, in überraschender Weise dargestellt.

Eine weitere Reihe von Blättern sollte zum Beweise dienen, wie die reine Naturform sich ohne allen Zwang jedem Material und jedem Styl anzupassen vermag.

Als Beispiel waren die Contouren einer Blattknospe der gem. Syringe *(Syringa vulg.)* in ihrer Verwendung in ägyptischem, griechischem, arabischem, romanischem, Renaissance- und Barackstyl, in Stuck- und Thonmalerei, Metall und Holz gegeben. Eine andere Abtheilung zeigte nicht nur die Einzelform, sondern auch dieselbe in ihrer Verbindung und Zusammensetzung als Grundlage für Ornamente in organischem Email, gothischer Glasmalerei und maurischer und Renaissance-Wanddekoration; und war hiezu die Massholderknospe *(Acer campestre)* verwendet.

Alle die angeführten Blätter sind zu Lehrmitteln für Gewerbe- und Kunstgewerbeschulen berechnet, und bilden die Fortsetzung des Werkes, das der Verfasser bei der Versammlung in Rottweil im vorigen Jahr aufgelegt hatte.

Als Vorbereitung zu diesem Werke dienen Durchschnitte verschiedener Stengel, Knospen und Früchte von den einfachsten bis zu solchen von reichster Zusammensetzung für geometrische Figuren; für die freie Zeichnung dagegen die unendliche Mannigfaltigkeit der Blattformen, sowohl einzeln als auch in den Rosetten, wie sie sich aus der Spirale des Wachsthums ergeben.

Hauptzweck dieser verschiedenen Arbeiten ist, den angehenden Handwerker und Künstler wieder heimischer in den ihn umgebenden Naturformen zu machen; ihm jene Quelle der Schönheit erschliessen zu helfen, zu der die schönsten Bildungen aller Zeiten zurückzuführen sind; denn nur auf dem Boden der Natur kann ein Ornament jenen organischen Zusammenhang erhalten, der bewusst oder unbewusst den eigentlichen Reiz auf den Beschauer ausübt.

Hilfstafeln zur barometrischen Höhenbestimmung, nebst einer Anleitung zur Untersuchung und zum Gebrauch der Aneroidbarometer.

Von Prof. Dr. Schoder.

Durch die Erfindung der Metallbarometer ist die Höhenbestimmung mittelst des Barometers wieder mehr in Aufnahme gekommen und zwar hauptsächlich da, wo es sich um verhältnissmässig kleine Höhenunterschiede handelt, welche mit keiner allzugrossen Genauigkeit ermittelt werden sollen. Die Anwendung der allgemeinen Barometerformel wird aber bei diesen Messungen allzu zeitraubend, da es sich bei denselben nicht blos um einen einzigen Höhenunterschied zwischen zwei Punkten handelt, sondern die Aufgabe ist, die Höhenlage einer ganzen Reihenfolge von Punkten festzustellen. Wie die Berechnung eines derartigen barometrischen Nivellements sich mit möglichst wenig Aufwand an Rechnung ausführen lässt, soll nun im Folgenden unter der Voraussetzung von verhältnissmässig kleinen Höhenunterschieden gezeigt werden.

Die allgemeine Gleichung für den in Metern ausgedrückten Höhenunterschied zweier Punkte ist, wenn die Feuchigkeit nicht berücksichtigt wird:

$$1.\quad h = 18405\left(1 + 0{,}003665\,\frac{t_1 + t_2}{2}\right)(1+0{,}0026\cos 2\varphi) \times \left(1 + \frac{2h_1 + h}{r}\right)\log.\frac{b_1}{b_2}$$

und zwar bedeutet b_1 den auf Null reducirten Stand des Quecksilberbarometers an der unteren Station, b_2 den an der oberen,

t_1 und t_2 die an denselben beobachteten Lufttemperaturen ausgedrückt in Graden des hunderttheiligen Thermometers, φ die mittlere geographische Breite, h_1 die Meereshöhe der unteren Station, h den Höhenunterschied beider Stationen, endlich r den Erdhalbmesser.

Für barometrische Messungen in Württemberg kann eine mittlere Breite $\varphi = 48^0\ 30'$ zu Grunde gelegt werden; nimmt man ebenso für h_1 einen mittleren Werth (330 Meter), so erhält man unter der Voraussetzung mässiger Höhendifferenzen, für welche $\frac{h}{r}$ vernachlässigt werden kann und $\log \frac{b_1}{b_2}$ in $\frac{b_1 - b_2}{b_1 + b_2}$ übergeht, die folgende abgekürzte Formel:

$$2.\quad h = 15982 \left(1 + 0{,}003665 \frac{t_1 + t_2}{2}\right) \frac{b_1 - b_2}{b_1 + b_2},$$

welche mit der Formel von Babinet

$$3.\quad h = 16000 \left(1 + \frac{t_1 + t_2}{500}\right) \frac{b_1 - b_2}{b_1 + b_2}$$

nahezu übereinstimmt.

Unsere abgekürzte Formel lässt sich unmittelbar auf folgende Gestalt bringen:

$$4.\quad h = 29{,}288\ (545{,}75 + t_1 + t_2) \frac{b_1 - b_2}{b_1 + b_2} \text{ Meter,}$$

wo $\log 29{,}288 = 1.46669$

oder für württembergische Fusse:

$$5.\quad h = 102{,}23\ (545{,}\ t + t_1 + t_2) . \frac{b_1 - b_2}{b_1 + b_2}$$

wo $\log 102{,}23 = 2.00958$.

Setzen wir voraus, dass der Barometerstand in Millimetern gegeben sei, und sei m der Höhenunterschied, welcher einer barometrischen Differenz von 1 Millimeter entspreche, so dass man sich um m Meter erheben muss, damit das Barometer um 1 Millimeter falle, so findet man m aus Gleichung (4), wenn $b_1 - b_2 = 1$ gesetzt wird, also

$$6.\quad m = \frac{29{,}288\ (545{,}7 + t_1 + t_2)}{b_1 + b_2}$$

und daraus dann den Höhenunterschied, welcher einer barometrischen Differenz $b_1 - b_2$ entspricht,

7. $h = m (b_1 - b_2)$.

Die Grösse m oder der Höhenunterschied pro Millimeter wird grösser, wenn die Temperatur zunimmt, die Luft also leichter ist; sie ist ferner grösser in Gegenden von tieferem Barometerstand, als in tiefer gelegenen Orten, welchen ein höherer Barometerstand zukommt, wo also die Luft dichter ist.

Die folgenden Tabellen enthalten nun die Werthe von m, welche den verschiedenen Werthen der Summen $t_1 + t_2$ und $b_1 + b_2$ entsprechen. Man sucht am linken Rand der Tabelle den Werth von $t_1 + t_2$ und geht in der betreffenden Horizontalreihe bis zu der mit dem beobachteten Werthe von $b_1 + b_2$ überschriebenen Vertikalreihe.

Die in beiden Reihen zugleich stehende Zahl ist alsdann der gesuchte Werth von m, welcher noch mit der beobachteten barometrischen Differenz $b_1 - b_2$ zu multipliciren ist, um den gesuchten Höhenunterschied zu erhalten.

Die Summen $b_1 + b_2$ und $t_1 + t_2$ können füglich auf ganze Millimeter, beziehungsweise ganze Grade abgerundet werden, in der Art, dass weniger als 5 Zehntel ganz weggelassen, mehr als 5 Zehntel dagegen durch Erhöhung der Ganzen um 1 Einheit in Rechnung gebracht werden. Wäre z. B. $t_1 = 9{,}7$

$t_2 = 7{,}5$

so wäre $t_1 + t_2 = 17{,}2$

wofür gewonnen würde 17, während, wenn $b_1 = 720{,}9$

$b_2 = 725{,}7$

also $b_1 + b_2 = 1446{,}6$

man zu nehmen hätte $b_1 + b_2 = 1447$.

Da übrigens die Summen in der Tafel nur in geraden Zahlen vorhanden sind, so kann es trotz dieser Abrundung vorkommen, dass eine der Summen oder beide nicht unmittelbar in der Tafel gefunden werden. In einem solchen Falle ist eine einfache Interpolation nothwendig, welche aber stets leicht im Kopfe auszuführen ist, und nach folgenden Beispielen zu geschehen hat.

Die Tafel gibt z. B.

	1476	1478
22^0	11,26	11,25
24^0	11,30	11,29

Wäre nun $t_1 + t_2 = 23$, $b_1 + b_2 = 1476$, so wäre zu nehmen $m = \frac{11,26 + 11,30}{2} = 11,28$, ebenso würde für

$$b_1 + b_2 = 1478 \qquad m = \frac{11,25 + 11,29}{2} = 11,27.$$

Wäre $t_1 + t_2 = 22$, $b_1 + b_2 = 1477$, so wäre zu nehmen

$$m = \frac{11,26 + 11,25}{2} = 11,26.$$

Wären dagegen beide Summen in ungeraden Zahlen erhalten, also $t_1 + t_2 = 23^0$, $b_1 + b_2 = 1477$, so wäre das Mittel aus den diagonal einander gegenüberstehenden Zahlen zu nehmen, d. h. aus 11,26 und 11,29 oder 11,25 und 11,30, woraus beidemal $m = 11,27$ sich ergäbe.

Beispiel einer Höhenberechnung.

Während der Fahrt wurden an einem Wiener Aneroidbarometer zwischen Geislingen und Plochingen die folgenden Barometerstände beobachtet, an welchen schon sämmtliche Reductionen angebracht sind, insbesondere eine Correction, welche dadurch nothwendig wurde, dass während der Fahrt das Barometer im Steigen begriffen war. Bei der Berechnung wurde die etwa in der Mitte gelegene Station Göppingen als Ausgangspunkt genommen, in der Art, dass sie für die höher gelegenen Stationen die untere, für die tieferen die obere Station ist. Die für erstere gefundenen Höhenunterschiede sind zu der Meereshöhe von Göppingen zu addiren, die übrigen von derselben zu subtrahiren, um die Meereshöhen der einzelnen Stationen zu erhalten. Zur Vergleichung sind noch in einer letzten Columne die durch ein Präcisionsnivellement erhaltenen Stationshöhen mitgetheilt.

	b.	Lufttemp. t.	b_1+b_2	t_1+t_2	m.	b_1-b_2	h = $m(b_1-b_2)$	Meeresh.	nivell.
Geislingen	724,46	10,0	1463	21	11,34	13,59	154,1	469,5	468,0
Gingen	731,06	10,1	1469	21	11,30	6,99	79,0	394,4	393,8
Süssen	733,66	10,2	1472	21	11,28	4,39	49,5	364,9	364,4
Eislingen	736,22	10,5	1474	21	11,26	1,83	20,6	336,0	335,6
Göppingen	738,05	11,0	—	—	—	—	—	315,4	315,4
Uihingen	739.98	11,0	1478	22	11,25	1,93	21,7	293,7	294,8
Ebersbach	741,44	10,8	1479	22	11,24	3,39	38,1	277,3	278,2
Reichenbach	742,86	10,5	1481	21	11,21	4,81	53,9	261,5	262,8
Plochingen	743,81	10,5	1482	21	11,20	5,76	64,5	250,9	253,0

Am passendsten wird das Aneroidbarometer zur Interpolation von Höhen verwendet, wobei es sich darum handelt, zwischen zwei Punkten von gegebenem Höhenunterschiede eine Reihe weiterer Punkte einzuschalten. Man ist nämlich bei Lösung dieser Aufgabe unabhängig von den Unrichtigkeiten des Instruments und von einer Aenderung des Luftdrucks während der Messung, wenn nur dieselbe gleichförmig geschieht, und hat nur die Reduction der Aneroidablesung auf dieselbe Normaltemperatur vorzunehmen. Auch die Bestimmung der Lufttemperatur ist für die vorliegende Aufgabe überflüssig.

Nehmen wir als gegebene Punkte die Stationen Geislingen und Plochingen mit den Meeeeshöhen 468,0 und 253,0 Meter.

Die Ablesungen an dem Aneroidbarometer sind nach Anbringung der Reduction auf die Nulltemperatur die folgenden:

		b_1-b_2	h.	Meereshöhe	niv.
Geislingen	721,87		—	468,0	468,0
Gingen	728,68	6,81	73,2	394,8	393,8
Süssen	731,27	9,40	101,0	367,0	364,4
Eislingen	734,07	12,20	131,2	336,8	335,6
Göppingen	735.87	14,00	150,5	317,5	315,4
Uihingen	737,87	16,00	172.0	296,0	294,8
Ebersbach	739,42	17,55	188,7	279,3	278,2
Reichenbach	740,85	18,98	204,0	264,0	262,8
Plochingen	741,87	20,00	215,0	253,0	253,0

Der Unterschied zwischen den Ablesungen an den gegebenen Stationen beträgt 20,00 Aneroidtheile, der Höhenunterschied ist 215,0 Meter, also kommt auf ein Aneroidtheil ein Höhenunterschied

von $\frac{215,0}{20,00} = 10,75$ Meter, und der Höhenunterschied Göppingen-Geislingen z. B. wird $14,00 . 10,75 = 150,5$ Meter.

Wenn diese durch diese einfache Interpolation erhaltenen Höhen mit den durch das Nivellement gewonnenen Zahlen weniger gut übereinstimmen, so ist die Ursache hauptsächlich in der grossen horizontalen Entfernung der Ausgangspunkte zu suchen, welche etwas über 5 Meilen beträgt. Reduciren wir desshalb die horizontale Distanz auf die Hälfte, indem wir Göppingen als dritten gegebenen Punkt einschalten, so kommen zwischen

Göppingen u. Geislingen auf einen Aneroidtheil $\frac{152,6}{14,00} = 10,90$,

Göppingen u. Plochingen „ „ „ $\frac{62,4}{6,00} = 10,40$ Meter.

Die Rechnung giebt damit die folgenden Werthe:

	$b_1 - b_2$	h.	Meereshöhe	niv.
Geislingen . . .	—	—	468,0	468,0
Gingen	6,81	74,2	393,8	393,8
Süssen	9,40	102,4	365,6	364,4
Eislingen . . .	12,20	133,0	335,0	335,6
Göppingen . . .	14,00	—	315,4	315,4
Göppingen . . .	—	—	315,4	315,4
Uihingen . . .	2,00	20,8	294,6	294,8
Ebersbach . . .	3,55	36,9	278,5	278,2
Reichenbach . .	4,98	51,8	263,6	262,8
Plochingen . . .	6,00	—	253,0	253,0

Die Uebereinstimmung der Rechnung mit der Beobachtung ist durch die Einschaltung des dritten Punktes Göppingen eine grössere geworden, und zwar ist wiederum die Uebereinstimmung auf der Strecke Göppingen-Plochingen eine grössere, als zwischen Göppingen-Geislingen. Es rührt dieses offenbar davon her, dass auf der ersteren Strecke in Folge des kleineren Gesammthöhenunterschiedes der mittlere Luftdruck $\left(\frac{b_1 + b_2}{2}\right)$ und damit die Höhendifferenz pro Aneroidtheil sich weniger ändert, als auf der

andern Strecke, auf welcher der Höhenunterschied das $2^1/_2$fache beträgt. Es folgt daraus für die Anwendung des Verfahrens der Interpolation, dass die Ausgangspunkte, zwischen welche weitere Punkte eingeschaltet werden sollen, keine zu grosse Höhendifferenz haben sollen. Bei vorliegendem Beispiel überschreitet der Fehler in Folge des Interpolationsverfahrens die Unsicherheit der barometrischen Höhenbestimmung überhaupt noch nicht, woraus sich ergibt, dass zwischen Punkten von 150 Meter Höhendifferenz jenes Verfahren angewendet werden darf. Je nach dem Grad von Genauigkeit, welcher übrigens von der Aufnahme verlangt wird, kann die Grenze der erlaubten Höhendifferenz erweitert werden.

Ist die Höhendifferenz der gegebenen Ausgangspunkte wirklich so gross, dass die Fehler der Interpolation die erlaubte Grenze überschreiten, so wären zunächst nach erfolgter Reduction der Aneroidbeobachtungen auf das Quecksilberbarometer und nach Anbringung der Correction wegen Aenderung des Barometerstandes während der Messung eine so grosse Anzahl von Zwischenpunkten mittelst der Hilfstafeln zu bestimmen, dass die Höhendifferenz zwischen den einzelnen Zwischenpunkten innerhalb der erlaubten Grenze fiele. Die übrigen Punkte würden durch Interpolation gefunden. Es sind in diesem Falle correspondirende Beobachtungen an einem zweiten Barometer erforderlich, welches während der Dauer der Messung an derselben am besten ungefähr in der Mitte des Aufnahmebezirks gelegenen Station aufgestellt bleibt. Diese correspondirenden Beobachtungen sind übrigens auch für die einfache Interpolation zu empfehlen, um sich davon zu überzeugen, ob der Luftdruck sich während der Zeit der Messung gleichmässig geändert hat.

Grenzen der Anwendbarkeit der abgekürzten Barometerformel:

$$m = \frac{29{,}288\ (545{,}7 + t_1 + t_2)}{b_1 + b_2},$$

$$h = m\,(b_1 - b_2).$$

Diese Formel hat ihre einfache Gestalt dadurch erhalten, dass in der allgemeinen Formel ein mittlerer Werth für die geographische Breite ($\varphi = 48^0\ 30'$), ein solcher für die Meeres-

höhe der untern Station ($h_1 = 330^m$) eingeführt und für $\log \frac{b_1}{b_2}$ das erste Glied der Reihe

$$\log \frac{b_1}{b_2} = 2\,M. \left[\frac{b_1 - b_2}{b_1 + b_2} + \frac{1}{3} \left(\frac{b_1 - b_2}{b_1 + b_2} \right)^3 + \ldots . \right]$$

gesetzt wurde, wo $\log 2M = 9.93881 - 10$.

Der Fehler, den wir durch die Vernachlässigung des zweiten Gliedes der Reihe

$$\frac{1}{3} \left(\frac{b_1 - b_2}{b_1 + b_2} \right)^3$$

begehen, beträgt für $\varphi = 48^0\ 30'$ und $h_1 = 330$

$$\triangle = 29{,}288\ (545{,}7 + t_1 + t_2)\ \frac{1}{3}\ \frac{(b_1 - b_2)^3}{(b_1 - b_2)^3}.$$

Er wird um so grösser, je kleiner $b_1 + b_2$ und je grösser $t_1 + t_2$, je kleiner also die Dichtigkeit der Luft.

Die dem Fehler $\triangle$ entsprechende barometrische Differenz ergiebt sich daraus:

$$b_1 - b_2 = \frac{b_1 + b_2}{\sqrt[3]{9{,}763\ (545{,}7 + t_1 + t_2)}}\ \sqrt[3]{\triangle}.$$

Die folgende kleine Tabelle giebt die Werthe von $b_1 - b_2$ für $\triangle = 1$ Meter und $\triangle = \frac{1}{2}$ Meter.

	$\triangle = 1$ Meter. $t_1 + t_2 =$			$\triangle = 0{,}5$ Meter. $t_1 + t_2 =$		
$b_1 + b_2$	0^0	20^0	40^0	0^0	20^0	40^0
1200	69	68	67	55	54	54
1250	72	71	70	57	57	56
1300	74	73	73	60	59	58
1350	77	76	75	62	61	60
1400	80	79	78	64	63	62
1450	83	82	81	66	66	65
1500	86	85	84	69	68	67

Es geht aus dieser Zusammenstellung hervor, dass bei einem mittleren Luftdruck von 600^{mm} ($b_1 + b_2 = 1200$) unsere genäherte Formel die Höhe zu klein giebt um 0,5 Meter erst bei einer baro-

metrischen Differenz von 54 Millimeter, also einer Höhendifferenz von annähernd 740 Meter, um 1 Meter zu klein für $b_1 - b_2 = 68^{mm}$, also h annähernd = 940 Meter.

Lassen wir einen Fehler von 1 Meter zu, so darf unsere Formel und damit die Hilfstafel angewendet werden, so lange die barometrische Differenz den Betrag von 67 bis 86 Millimeter nicht übersteigt, je nachdem der mittlere Luftdruck zwischen 600 und 750 Millimeter variirt.

Was die Anwendbarkeit unserer Formel unter einer andern Breite als $48^0\ 30'$ betrifft, so ist für die Breite φ der Höhenunterschied pro Millimeter, welchen unsere Tafeln geben, oder auch der berechnete Höhenunterschied noch zu multipliciren mit dem Factor

$$\frac{1 + 0{,}0026 \cos 2\varphi}{1 + 0{,}0026 \cos 97^0}.$$

Derselbe wird

$$1 + \frac{1}{2000} \text{ bei } \varphi = 42^0\ 59'$$

$$1 - \frac{1}{2000} \qquad 54^0\ \ 9'$$

$$1 + \frac{1}{1000} \qquad 37^0\ 23'$$

$$1 - \frac{1}{1000} \qquad 60^0\ 13'$$

$$1 + \frac{1}{500} \qquad 24^0\ 50'$$

$$1 - \frac{1}{500} \qquad 76^0\ 30'.$$

Unsere Tafeln geben also die Höhe um den tausendsten Theil unrichtig, wenn die geographische Breite unter 37^0 oder über 60^0 beträgt.

Aehnlich verhält es sich mit einer weiteren Correction. Als Höhe der untern Station wurde eingeführt $h_1 = 330$ Meter. Ist

diese Höhe dagegen = H, so ist das erhaltene Resultat zu multipliciren mit dem Correctionsfactor

$$\frac{1 + \frac{2\,H}{r}}{1 + \frac{2\,h_1}{r}} = 1 + \frac{2\,(H - h_1)}{r} \text{ wo } \log r = 6.8039.$$

Die Tafeln geben den Höhenunterschied zu klein um

$$\frac{1}{500} \text{ wenn } H > 6700,$$

$$\frac{1}{1000} \qquad 3510,$$

$$\frac{1}{2000} \qquad 1920.$$

Fassen wir das über die Grenzen der Brauchbarkeit Gesagte zusammen, so ist das Resultat folgendes:

Die Tafeln, welche für die Breite $\varphi = 48^0\ 30'$ und für eine Höhe der untern Station $h_1 = 330^m$ berechnet sind, stimmen mit der allgemeinen Barometerformel auf $\frac{1}{1000}$ des Höhenunterschiedes überein für Breiten zwischen 37^0 und 60^0, sowie für den Fall, dass die Höhe der unteren Station zwischen 0 und 3500 Meter beträgt. Angewendet darf die Tafel werden, so lange die barometrische Differenz den Betrag von 70 bis 90 Millimeter nicht übersteigt (letzteres entsprechend einem mittleren Luftdrucke von 600 bis 750 Millimeter).

Bestimmung der Constanten eines Aneroidbarometers.

Die erste Constante, welche bei einem Aneroidbarometer ermittelt werden muss, ist seine Temperaturconstante, d. h. die Anzahl von Aneroidtheilen, um welche die Ablesung grösser wird, wenn die Temperatur des Instrumentes um 1^0 C. sich erwärmt, kleiner, wenn die Temperatur um ebensoviel abnimmt. Diese Constante dient dazu, die Ablesungen auf dieselbe Temperatur (0) zu reduciren und muss in allen Fällen angewendet werden, auch da wo, wie z. B. bei der Interpolation der Höhen,

die übrigen Constanten des Instrumentes nicht berücksichtigt werden. Was den Werth der Temperaturconstante betrifft, so schwankt dieselbe bei den vom Verfasser untersuchten Aneroidbarometern zwischen $^1/_6$ bis $^1/_8$ Aneroidtheil pro 1^0 C.

Ist die Temperaturconstante w, die Temperatur des Instruments t, die unmittelbare Ablesung am Instrument A Aneroidtheile, so wird die auf 0 reducirte Ablesung a, d. h. die Ablesung, welche erhalten worden wäre, wenn die Temperatur des Instrumentes = 0 gewesen wäre,

$$a = A - wt.$$

Für die Reduction auf das Quecksilberbarometer sind zwei weitere Correctionen nöthig, die Theilungscorrection, d. h. der Werth eines Aneroidtheils ausgedrückt in Millimetern, und die absolute Correction c, d. h. die Grösse, um welche das Aneroidbarometer nach Anbringung der Wärmecorrection und nach der Verwandlung in Millimeter weniger angiebt, als das Quecksilberbarometer.

Für Aneroidbarometer, deren Theile nahezu einem Millimeter entsprechen, findet man den entsprechenden Stand b des Quecksilberbarometers bei 0^0 am geeignetsten nach der Gleichung

$$b = a + c + p\,(a - 700),$$

wo a die auf 0 reducirte Aneroidablesung ist, also

$$a = A - wt.$$

Am passendsten bestimmt man zuerst die Constante w, schon desshalb, weil ihre Bestimmung an einem und demselben Orte geschehen kann, während zur Ermittlung der Theilungsconstante p eine Vergleichung mit dem Quecksilberbarometer in möglichst verschiedenen Meereshöhen erforderlich, also eine Reise nothwendig ist.

Das Verfahren zur Bestimmung der Temperaturconstante w besteht darin, dass man das Instrument der Reihe nach in verschiedene Temperaturen bringt und seine Stände abliest, nachdem man jedesmal so lange gewartet, bis das Instrument die jeweilige Temperatur angenommen hat; um etwaige während der Beobachtung stattfindende Aenderungen des Luftdruckes nachher in Rechnung bringen zu können, wird gleichzeitig an einem

Quecksilberbarometer beobachtet, oder auch an einem Aneroidbarometer von bekannter Wärmeconstante, oder in Ermangelung eines solchen an einem Barometer, welches in einem Raum von nahezu constanter Temperatur aufgestellt ist.

Das Instrument, dessen Constante unten als Beispiel dienen soll, wurde z. B. Abends abgelesen, über Nacht vor das Fenster gelegt, Morgens abgelesen und sodann in ein ungeheiztes Zimmer gelegt, nach einigen Stunden abgelesen und in ein geheiztes Zimmer gebracht, dort nach einigen Stunden wieder abgelesen u. s. w. Zugleich mit jeder Ablesung des Instruments wurde auch an einem Quecksilberbarometer beobachtet. Die Beobachtungen waren folgende:

	Quecksilberbarometer bei 0.	Aneroidablesung	
	b.	A.	t.
1)	745,1	744,6	5,4
2)	744,9	745,1	9,7
3)	744,4	745,4	16,0
4)	743,5	744,8	17,5

Das Quecksilberbarometer ist somit gefallen von der

1. zur 2. Beobachtung um $0,2^{m}$,
1. „ 3. „ „ $0,7^{m}$,
1. „ 4. „ „ $1,8^{m}$.

Wäre das Barometer unverändert geblieben, so wären daher die Aneroidablesungen um 0,2, 0,7, 1,8 grösser gewesen, unter der Voraussetzung, dass die Abweichung eines Aneroidtheils vom Millimeter so klein ist, dass $1,8^{mm} = 1,8$ Aneroidtheilen gesetzt werden können. Bei so kleinen Aenderungen des Luftdruckes wie im vorliegenden Fall, wird diese Voraussetzung statthaft sein; wären diese Aenderungen aber erheblicher, so könnte die Unrichtigkeit der Theilungseinheit in der Weise von Einfluss werden, dass der Anzahl von Millimetern, um welche der Luftdruck sich ändert, am Aneroid nicht die gleiche Anzahl von Aneroidtheilen entspräche. Es darf daher zu diesen Versuchen keine Zeit gewählt werden, wo das Barometer sich sehr rasch ändert.

Bringen wir nun die genannten Aenderungen des Luftdruckes an, so werden die Ablesungen, wie sie stattgefunden hätten, wenn

der zur Zeit der ersten Beobachtung herrschende Luftdruck während der Zeit der übrigen Beobachtungen unverändert geblieben wäre,

	A.	t.
1)	744,6 + 0,0 = 744,6	5,4
2)	745,1 + 0,2 = 745,3	9,7
3)	745,4 + 0,7 = 746,1	16,0
4)	744,8 + 1,8 = 746,6	17,5

Sei nun 740 + x der auf 0 reducirte Barometerstand, $y = \frac{1}{10} w$, so dass bei einer Temperaturänderung um 10^0 C. sich der Stand des Zeigers um y Millimeter ändert, so hat man die folgenden Gleichungen:

$$744,6 - 0,54\, y = 740 + x$$
$$745,3 - 0,97\, y = 740 + x$$
$$746,1 - 1,60\, y = 740 + x$$
$$746,6 - 1,75\, y = 740 + x$$

oder:
$$x + 0,54\, y = 4,6$$
$$x + 0,97\, y = 5,3$$
$$x + 1,60\, y = 6,1$$
$$x + 1,75\, y = 6,6$$

Zur Bestimmung der Unbekannten x und y hat man also mehr als zwei Gleichungen; die Aufsuchung der wahrscheinlichsten Werthe von x und y geschieht am besten nach der Methode der kleinsten Quadrate.

Sollen nämlich aus den Gleichungen

$$a_1\, x + b_1\, y = l_1$$
$$a_2\, x + b_2\, y = l_2$$
$$a_3\, x + b_3\, y = l_3$$
$$\cdots\cdots\cdots$$
$$a_n\, x + b_n\, y = l_n$$

die wahrscheinlichsten Werthe von x und y ermittelt werden, so berechnet man die folgenden Summen von Producten:

$$[aa] = a_1\, a_1 + a_2\, a_2 + a_3\, a_3 + \ldots + a_n\, a_n$$
$$[ab] = a_1\, b_1 + a_2 b_2 + a_3 b_3 + \ldots + a_n\, b_n$$

$$[al] = a_1 l_1 + a_2 l_2 + a_3 l_3 + \ldots + a_n l_n$$
$$[bb] = b_1 b_1 + b_2 b_2 + b_3 b_3 + \ldots + b_n b_n$$
$$[bl] = b_1 l_1 + b_2 l_2 + b_3 l_3 + \ldots + b_n l_n;$$

alsdann findet man x und y aus den Gleichungen

$$[aa]\, x + [ab]\, y = [al]$$
$$[ab]\, x + [bb]\, y = [bl].$$

In unserem Beispiele ist $a_1 = a_2 = a_3 = a_4 = 1$, somit $[aa] = 4$.

Ferner:

$b_1 = 0{,}54$	$l_1 = 4{,}6$	$a_1 b_1 = 0{,}54$	$a_1 l_1 = 4{,}6$
$b_2 = 0{,}97$	$l_2 = 5{,}3$	$a_2 b_2 = 0{,}97$	$a_2 l_2 = 5{,}3$
$b_3 = 1{,}60$	$l_3 = 6{,}1$	$a_3 b_3 = 1{,}60$	$a_3 l_3 = 6{,}1$
$b_4 = 1{,}75$	$l_4 = 6{,}6$	$a_4 b_4 = 1{,}75$	$a_4 l_4 = 6{,}6$
		$[ab] = 4{,}86$	$[al] = 22{,}6$

$b_1 b_1 = 0{,}2916$	$b_1 l_1 = 2{,}484$
$b_2 b_2 = 0{,}9409$	$b_2 l_2 = 5{,}141$
$b_3 b_3 = 2{,}5600$	$b_3 l_3 = 9{,}760$
$b_4 b_4 = 3{,}0625$	$b_4 l_4 = 11{,}550$
$[bb] = 6{,}8550$	$[bl] = 28{,}935$

somit hat man die Gleichungen:

$$4x + 4{,}86y = 22{,}6$$
$$4{,}86x + 6{,}8550y = 28{,}935$$

oder, wenn die erste Gleichung mit 4, die zweite mit 4,86 dividirt wird:

$$x + 1{,}215y = 5{,}650$$
$$x + 1{,}410y = 5{,}954$$

woraus durch Subtraction der oberen von der unteren Gleichung folgt:

$$0{,}195y = 0{,}304$$
$$y = \frac{304}{195} = 1{,}56.$$
$$x = 5{,}650 - 1{,}215y = 5{,}65 - 1{,}96 = 3{,}69.$$

Nachdem so die Temperaturconstante

$$w = \frac{y}{10} = 0{,}156 \text{ Aneroidtheilen}$$

gefunden ist, entwirft man sich, um in jedem einzelnen Fall die

Reduction der Aneroidablesung auf 0 rasch vornehmen zu können, eine Tabelle der Werthe wt etwa in folgender Gestalt:

Grade.	Zehntelsgrade.				
	0	2	4	6	8
0	0,00	0,03	0,06	0,09	0,12
1	0,16	0,19	0,22	0,25	0,28
2	0,31	0,34	0,37	0,41	0,44
3	0,47	0,50	0,53	0,56	0,59
4	0,62	0,66	0,69	0,72	0,75
5	0,78	0,81	0,84	0,87	0,90

u. s. w.

Wäre z. B. die Temperatur des Instruments $t = 4^0.6$, so würde die Tafel geben 0,72; die direkte Ablesung sei $A = 725{,}7$ so wird die auf 0 reducirte Ablesung $a = 725{,}7 - 0{,}72 = 724{,}98$.

Bestimmung der Theilungsconstante p und der absoluten Correction c.

Zu diesem Zwecke wird das Aneroidbarometer in möglichst verschiedenen Meereshöhen mit einem Quecksilberbarometer oder auch mit einem schon geprüften Metallbarometer verglichen. Sowohl die Angaben des Quecksilber- als des Aneroidbarometers werden auf 0 reducirt; erhält man hiedurch den reducirten Stand des Quecksilberbarometers $= b$, den des Aneroidbarometers $= a$, so haben die Gleichungen zur Bestimmung der Constanten c und p die Form:

$$b = a + c + p\,(a - 700),$$

oder wenn man setzt:

$$x = c, \quad y = 10p, \quad b - a = l, \quad \frac{a}{10} - 70 = d,$$

so wird:

$$x + d_1 y = l_1$$
$$x + d_2 y = l_2$$
$$x + d_3 y = l_3$$
$$\cdots\cdots\cdots$$
$$x + d_n y = l_n$$

Aus diesen Gleichungen, deren jede einer Beobachtung entspricht, bekommt man wieder die wahrscheinlichsten Werthe von x und y, wenn man berechnet:

$$[d] = d_1 + d_2 + .. + d_n$$
$$[l] = l_1 + l_2 + .. + l_n$$
$$[dd] = d_1 d_1 + d_2 d_2 + d_3 d_3 + .. + d_n d_n$$
$$[dl] = d_1 l_1 + d_2 l_2 + .. + d_n l_n.$$

Alsdann sind die Gleichungen zur Bestimmung von x und y:

$$nx + [d]y = [l]$$
$$[d]x + [dd]y = [dl].$$

Beispiel. Die auf 0 reducirten Ablesungen seien am

	Quecksilberbar. b.	Aneroidbar. a.	woraus	
1.	737,61	736,04	$l_1 =$ 1,57	$d_1 =$ 3,60
2.	733,56	731,79	$l_2 =$ 1,77	$d_2 =$ 3,18
3.	730,37	728,51	$l_3 =$ 1,86	$d_3 =$ 2,85
4.	726,55	724,43	$l_4 =$ 2,12	$d_4 =$ 2,44
5.	723,48	721,44	$l_5 =$ 2,04	$d_5 =$ 2,14
6.	719,01	716,58	$l_6 =$ 2,43	$d_6 =$ 1,66
			$[l] =$ 11,79	$[d] =$ 15,87

Die Werthe d sind in den zweiten Decimalen abgerundet, und so $d_6 = 1,66$ gesetzt anstatt 1,658. Nun wird

$d_1 l_1 =$ 5,6520	$d_1 d_1 =$ 12,9600
$d_2 l_2 =$ 5,6286	$d_2 d_2 =$ 10,1124
$d_3 l_3 =$ 5,3010	$d_3 d_3 =$ 8,1225
$d_4 l_4 =$ 5,1728	$d_4 d_4 =$ 5,9536
$d_5 l_5 =$ 4,3656	$d_5 d_5 =$ 4,5796
$d_6 l_6 =$ 4,0338	$d_6 d_6 =$ 2,7556
$[dl] =$ 30,1538	$[dd] =$ 44,4837

Für x und y hat man daher die Gleichungen:

$$6x + 15,87y = 11,79$$
$$15,87x + 44,4837y = 30,1538$$

woraus, wenn die erste Gleichung mit 6, die zweite mit 15,87 dividirt wird, folgt:

$$x + 2{,}645y = 1{,}965$$
$$x + 2{,}803y = 1{,}900$$

$$\text{also}\quad 0{,}158y = -0{,}065$$
$$y = -\frac{65}{158} = -0{,}4144$$

also $p = -0{,}04$ und $x = 1{,}900 + 2{,}803 \times 0{,}4144 = 3{,}05$, oder $c = 3{,}05$, und die Gleichung zur Reduction der Angaben des Aneroidbarometers auf die des Quecksilberbarometers heisst daher: $b = a + 3{,}05 - 0{,}04\,(a - 700)$.

Für die vorliegenden Aneroidbeobachtungen erhält man dann:

	a.	a + c.	0,04 (a—700)		b.	
1.	736,04	739,09	1,44	737,65	737,61	+ 0,04
2.	731,79	734,84	1,27	733,57	733,56	+ 0,01
3.	728,51	731,56	1,14	730,42	730,37	+ 0,05
4.	724,43	727,48	0,98	726,50	726,55	— 0,05
5.	721,44	724,49	0,86	723,63	723,48	+ 0,15
6.	716,58	719,63	0,66	718,97	719,01	— 0,04

Die letzte Columne enthält die Abweichungen, welche die aus den Aneroidablesungen nach der gefundenen Formel berechneten Stände des Quecksilberbarometers von den wirklich beobachteten zeigen. Bezeichnet $[\delta^2]$ die Summe der Quadrate dieser Abweichungen, und ist n die Anzahl der Vergleichungen, so ist nach den Sätzen der Wahrscheinlichkeitsrechnung der wahrscheinliche Fehler einer einzelnen Vergleichung:

$$r = \pm\ {}^2/_3 \sqrt{\frac{[\delta^2]}{n-2}},$$

d. h. es ist 1 gegen 1 zu wetten, dass z. B. unter 100 solchen Vergleichungen nicht mehr als 50 eine Abweichung zeigen, die absolut grösser als r ist.

In unserem Fall ist $[\delta^2] = 0{,}0308$,

$$n = 6,$$

woraus sich ergibt $r = \pm\ 0{,}06$.

Kommt diese Grösse bei verschiedenen Barometervergleichungen verschieden heraus, ohne dass Grund vorhanden ist, die eine Vergleichung für weniger genau zu halten, als die andere, so

kann die Grösse r als Maassstab für die Genauigkeit des untersuchten Instruments gelten, in der Weise, dass je kleiner r ausfällt, um so grösser diese Genauigkeit sein wird.

Würden die Abweichungen und damit r auffallend gross, so wäre dieses, wenn kein Grund vorhanden ist, die Beobachtungen zur Vergleichung beider Instrumente für besonders ungenau zu halten, und wenn das Instrument keine äusserlichen Mängel (z. B. als Theilungseinheit Doppelmillimeter) zeigt, zu der Annahme führen, dass die Formel

$$b = a + c + p\,(a - 700)$$

nicht ausreicht, um die Aneroidablesungen auf das Quecksilberbarometer zu reduciren. In diesem Fall, der z. B. eintreten kann, wenn der Drehpunkt des Zeigers nicht mit dem Mittelpunkt des Theilkreises zusammenfällt, muss entweder ein quadratisches Glied $q\,(a - 700)^2$ hinzugefügt und die weitere Constante 9 bestimmt werden, oder bildet man einzelne Gruppen, z. B. 700 — 720, 720 — 740, und sucht für jede nach den angegebenen Regeln eine besondere Formel.

Um sich in jedem einzelnen Fall die Berechnung der Theilungscorrection $p\,(a - 700)$ zu ersparen, kann man sich eine ähnliche Hilfstafel construiren, wie für die Wärmecorrection. Dieselbe gibt für jedes a das zugehörige $p\,(a - 700)$. Die folgende Tafel z. B. enthält für Ablesungen über 700 die Centimeter oben, die Millimeter in der ersten Columne links, und giebt z. B. für $a = 724$ die Zahl $0{,}99 = 0{,}0411\,(724 - 700)$. Zugleich enthält dieselbe für Barometerstände unter 700 die Centimeter unten, die Millimeter rechts; es entspricht also die Zahl 0,99 zugleich der auf 0 reducirten Ablesung 675. Muss für Barometerstände über 700 diese Correction subtrahirt werden, wie bei dem als Beispiel benützten Barometer, so ist dieselbe bei Ständen unter 700 zu addiren, was in der Tafel durch die oben und unten angebrachten Zeichen — und + angedeutet ist. Der umgekehrte Fall wäre gewesen, wenn bei der Rechnung p positiv sich ergeben hätte.

	Centimeter.						
	70	71	72	73	74	75	
Millimeter.			—				
0	0.00	0.41	0.82	1.23	1.65	2.06	9
1	0.04	0.45	0.86	1.28	1.69	2.10	8
2	0.08	0.49	0.91	1.32	1.73	2.14	7
3	0.12	0.53	0.95	1.36	1.77	2.18	6
4	0.16	0.58	0.99	1.40	1.81	2.22	5
5	0.21	0.62	1.03	1.44	1.85	2.26	4
6	0.25	0.66	1.07	1.48	1.89	2.30	3
7	0.29	0.70	1.11	1.52	1.93	2.34	2
8	0.33	0.74	1.15	1.56	1.97	2.39	1
9	0.37	0.78	1.19	1.60	2.02	2.43	0
			+				
	69	68	67	66	65	64	Millimeter.
	Centimeter.						

Enthält a ausser den ganzen Millimetern noch einen Decimalbruch, so kann man sich, wenn man keine Interpolation vornehmen will, erlauben, a auf ganze Millimeter abzuändern.

Beispiel. Die auf 0 reducirte Aneroidablesung hat

a = 727.63. Die Tafel giebt für a = 728
— 1.15
c = + 3.05

b = 729.53; mit Interpolation.

a = 727.63
— 1.18 nämlich 1.15 + 0,63 × 0,04 = 1,15 + 0,03
c = + 3.05

b = 729.51

a = 683.23. Die Tafel giebt für b = 683
+ 0.66
c = + 3.05

b = 686.94

Mit Interpolation hätte sich ergeben	683.23
0,66 — 0,23 × 0,04 = 0,66 — 0,01 =	+ 0.65
c =	+ 3.05
b =	686.93

Einfluss der Beobachtungsfehler und daraus sich ergebende Vorsichtsmassregeln.

Der Höhenunterschied

$$h = m\,(b_1 - b_2)$$

wird unrichtig, wenn m oder $b_1 - b_2$ oder beide fehlerhaft sind.

Die Grösse m wird unrichtig, wenn Fehler begangen sind in der Summe der beiden Barometerstände $(b_1 + b_2)$ oder der beiden Lufttemperaturen.

Ein Fehler in $b_1 + b_1$ kann nun (abgesehen von groben Ablesungsfehlern) hauptsächlich dadurch vorkommen, dass die absolute Correction c falsch bestimmt worden ist. Wäre dieselbe in Wirklichkeit $c + x$ statt der angenommenen Grösse c, so wäre damit der Fehler in $b_1 + b_2$ 2x Millimeter. Der hieraus entstehende Fehler in m würde

bei $b_1 + b_2 =$	1200	1500
	0,02x	0,03x

Betrüge der Fehler in der Bestimmung von x 1 Millimeter, so würden die erhaltenen Höhen um 2 bis 3 Procent unrichtig. Vernachlässigt man die absolute Correction c ganz, so wird $b_1 + b_2$ um 2c falsch, was um so weniger zulässig wird, je grösser c ist. — Die Erfahrung hat nun weiter gezeigt, dass die Grösse c sich im Laufe der Zeit ändert; grobe Aenderungen von oft mehreren Millimetern treten ein, wenn das Instrument herabfällt oder heftig gestossen wird. Um sich daher von dieser Fehlerquelle frei zu machen, ist es nothwendig, vor jeder Messung durch eine Vergleichung mit dem Normalbarometerstande die Constante c zu bestimmen, und während der Messung das Instrument sorgfältig vor Stoss und Fall zu bewahren. Diese Bestimmung von c geschieht dadurch, dass man die Aneroidablesung auf 0 reducirt, hierauf an der reducirten Ablesung a die Theilungscorrection

p (a—700) anbringt und die so erhaltene Zahl von dem auf 0 reducirten Stand des Quecksilberbarometers subtrahirt.

Hätte man z. B. an dem mehrfach erwähnten Aneroidbarometer beobachtet:

A = 733.7 bei 5°.8, so wäre die Reduction auf 0 0.90

also a = 722.80

Theilungscorrection — 0.94

721.86. Das Quecksilberbarometer habe bei 0° 720.69, so wäre

c = — 1.17.

Zu empfehlen ist, mehrere Vergleichungen anzustellen und aus den erhaltenen Werthen von c das Mittel zu nehmen.

Eine zweite Fehlerquelle für m ist eine unrichtige Bestimmung der Lufttemperaturen in den beiden Stationen.

Zum Zwecke der Bestimmung der Lufttemperatur muss das Thermometer im Schatten aufgehängt werden, und zwar so, dass es gegen Strahlung (insbesondere auch vom Erdboden aus) möglichst geschützt ist. Rascher wird die Lufttemperatur erhalten, wenn man das Thermometer an einer Schnur befestigt und rasch im Kreise herumschleudert (Schleuderthermometer). — Einer fehlerhaften Bestimmung der Lufttemperatur gleich kommt es, wenn die Grösse $\frac{t_1 + t_2}{2}$ nicht, wie bei der Entwicklung der Barometerformel angenommen wird, die mittlere Temperatur der ganzen Luftschichte, deren Höhe gemessen werden soll, darstellt, wenn also die Temperatur sich von einer Station zur andern nicht gleichförmig ändert. Es kann z. B. Fälle geben, dass die Temperatur zuerst fällt und hierauf wieder steigt u. s. w. Es kann dieses vorkommen, wenn der Zustand der Atmosphäre überhaupt gestört ist, ferner wenn zwischen beiden Stationen ein Bergrücken, ein weites Thal u. s. w. sich befindet. Da alsdann die Voraussetzungen, unter welchen die Barometerformel entwickelt wird, nicht zutreffen, muss die barometrische Höhenmessung in solchen Fällen als unzuverlässig bezeichnet werden.

Von grossem Einfluss auf den berechneten Höhenunterschied sind die Fehler, welche bei der Bestimmung der barometrischen Differenz $b_1 - b_2$ gemacht worden sind, und ist es desshalb nothwendig, alle Sorgfalt auf eine möglichst fehlerfreie Bestimmung von $b_1 - b_2$ zu verwenden. Nehmen wir an, der bei den Ablesungen zu befürchtende Fehler sei $\pm$ 0,1 Millimeter, so ist bei der Summe $b_1 + b_2$ wie bei der Differenz $b_1 - b_2$ zu befürchten der Fehler $= \pm 0,1 \cdot \sqrt{2} = \pm 0,14$. Der hieraus für die Grösse m erwachsende Fehler beträgt $0,01 \cdot 0,14 = 0,0014$, also für den Höhenunterschied etwa $^1/_{700}$. Derselbe Fehler aber beträgt wenn er in $b_1 - b_2$ begangen ist, in der Höhe $0,14 \cdot m \, (b_1 - b_2)$, also für jeden Millimeter barom. Differenz 0,14m oder etwa $1\,^1/_2$ Meter.

Die Bestimmung von $b_1 - b_2$ kann nun in folgenden Fällen fehlerhaft werden:

1) wenn die Aneroidablesung unmittelbar fehlerhaft ist.

2) wenn die Reduction auf 0 unrichtig ist.

3) wenn die Correction wegen der Theilung nicht angebracht wird.

4) wenn die Grösse c sich während der Messung ändert, endlich

5) wenn der Luftdruck im Allgemeinen sich während der Messung ändert und diese Aenderung nicht berücksichtigt wird.

Was den

1. Punkt betrifft, so wird man sich gegen Ablesungsfehler am besten durch Wiederholung der Beobachtung schützen. Da das Instrument immer einige Zeit braucht, bis es die dem jeweiligen Luftdrucke entsprechende Gleichgewichtslage einnimmt, so darf die Ablesung nicht unmittelbar nach der Ankunft auf der Station vorgenommen werden, und ein mehrfaches Ablesen wird auch hier eine Controle bieten. Vor dem Ablesen ist das Instrument durch Klopfen leicht zu erschüttern, und während des Ablesens horizontal zu halten, indem bei schiefem Halten der Zeiger eine andere Stellung annimmt und hiedurch die Ablesung um mehrere Zehntel Millimeter falsch werden kann.

2) Eine richtige Reduction der unmittelbaren Ablesung auf

0 setzt voraus, dass die Temperaturconstante w richtig bestimmt ist, was von Zeit zu Zeit zu controliren ist, und dass wirklich die dem Instrument zukommende Temperatur abgelesen wird. Letzteres ist aber nur dann der Fall, wenn die betreffende Temperatur längere Zeit auf das Instrument eingewirkt hat. Es sind desshalb schroffe Temperaturunterschiede möglichst zu vermeiden; sind solche nicht zu umgehen, so muss wenigstens mit der Messung so lange gewartet werden, bis angenommen werden kann, sämmtliche Bestandtheile des Instruments haben wirklich die vom Thermometer angegebene Temperatur. Nach den an einer Reihe von Instrumenten gemachten Erfahrungen liegt in der Vernachlässigung dieses Umstandes eine sehr bedeutende Fehlerquelle, die durch eine einfache Rechnung leicht nachgewiesen werden kann. Kommt das Barometer aus einem Zimmer von der Temperatur von 15^0 unmittelbar in das Freie, wo die Luft eine Wärme von 10^0 hat, so wird das Thermometer am Instrument rascher sinken, als letzteres sich abkühlt. Wird also die Messung zu früh begonnen, so kann es vorkommen, dass das Thermometer 11^0 zeigt, während die durchschnittliche Wärme des Instruments noch 14^0 beträgt. Reducirt man mit 11^0, so wird die Ablesung falsch um 3 w, oder da durchschnittlich $w = \frac{1}{7}$, so wird der Fehler 0,4 Millimeter, was in der Höhe einen Fehler von ungefähr $4\frac{1}{2}$ Meter macht. — Um dieser Empfindlichkeit des Metallbarometers gegen Temperaturänderungen zu begegnen, hat man vielfach eine Compensationsvorrichtung angebracht, indem man auf einen der Hebel, welche die Bewegung der Büchse auf den Zeiger übertragen, ein zweites Metallstück von anderen Ausdehnungscoefficienten aufgelöthet hat. Wird dem Instrument hierdurch auch viel von seiner Empfindlichkeit gegen die Wärmeänderung genommen und dasselbe hiedurch für die Messung brauchbarer gemacht, so wird es doch in den seltensten Fällen gelingen, die Wärmeconstante $w = 0$ zu machen, wesshalb an solchen compensirten Aneroidbarometern die Weglassung des Thermometers nicht gebilligt werden kann.

3) Wird die Correction wegen der Theilung nicht angebracht, d. h. nimmt man die Aneroidtheile für Millimeter an, so wird,

wenn a_1 und a_2 die auf 0 reducirten Aneroidablesungen sind,

$$\begin{aligned} b_1 &= c + p\,(a_1 - 700) \\ b_2 &= c + p\,(a_2 - 700) \\ \hline b_1 - b_2 &= \quad p\,(a_1 - a_2) \end{aligned}$$

$$m\,(a_1 - a_2) = \frac{m\,(b_1 - b_2)}{p} = \frac{h}{p}$$

wenn h der richtige Höhenunterschied ist.

Der von dem unrichtig getheilten Aneroid gelieferte Höhenunterschied weicht von dem richtigen um so mehr ab, je mehr p von 1, d. h. je mehr die Aneroidtheilung von der Millimetertheilung abweicht und je grösser der Höhenunterschied ist.

Bei dem vom Verfasser untersuchten Barometern weicht p von der Einheit bis zu $^4/_{100}$ ab, in Folge davon würde man bei direkter Benutzung der Aneroidtheile die Höhenunterschiede bis zu 4 Procent unrichtig erhalten.

4) Bei allen Metallbarometern findet sich der Uebelstand dass die Constante c sich mehr oder weniger ändert. Bestimmt man durch Vergleichung mit einem Quecksilberbarometer die Constante c, geht alsdann mit dem Aneroid in die Höhe, und wieder zurück, so wird bei einer nochmaligen Vergleichung sich die Constante c anders herausstellen, indem die Blase nicht vollständig auf den alten Stand zurückgegangen ist. Es giebt Instrumente, bei welchen diese Aenderung mehrere Millimeter betragen kann; dieselben sollen für genauere Messungen nicht verwendet werden. Beträgt die Aenderung nur wenige Zehntel Millimeter, so kann der Fehler etwa in der Weise ausgeglichen werden, dass man die Differenz auf die einzelnen Stationen proportionel der Zeit vertheilt. Immerhin macht dieser Umstand nothwendig, dass die Vergleichung mit einem zweiten Barometer nicht blos zu Anfang, sondern auch am Ende der Messung vorgenommen wird.

5) Um sich davon zu überzeugen, dass sich der Luftdruck im Allgemeinen während der Messung nicht ändert und um zugleich für den Fall einer Aenderung die Beobachtungen auf denselben Luftdruck reduciren zu können, ist es nothwendig, dass

ein zweites Barometer, welches während der Messung den Ort nicht wechselt und wo möglich auch stets in derselben Temperatur zu erhalten ist, in entsprechenden Zwischenräumen abgelesen wird; letztere müssen so klein genommen werden, dass die Aenderung des Luftdrucks während derselben als der Zeit proportional angenommen werden kann; sie müssen daher kleiner genommen werden, wenn das Barometer rasch steigt oder fällt; sie können gross sein, wenn der Barometer sich wenig ändert. Der Ort, wo dieses zweite „stationäre“ Barometer beobachtet wird, sollte etwa in der Mitte des Aufnahmebezirkes sich befinden.

Angenommen, das stationäre Barometer liefere die folgenden auf 0 und das Quecksilberbarometer reducirten Stände:

Uhr.	Min.		Barometer-Correction.
9	—	726.48	—
9	30	726.14	+ 0.34
10	—	725.76	+ 0.72
10	30	725.84	+ 0.64
11	—	726.02	+ 0.46

Barometercorrection ist diejenige Grösse, welche zum jeweiligen Stand addirt (+) oder davon subtrahirt werden muss (—), um den ursprünglichen Stand zu erhalten. Wäre nun z. B. 9 U. 54 M. die Beobachtung 712.37 gemacht worden, so wären hiezu zu addiren:

$$0,34 + \frac{0,72 - ,034}{30} \cdot 24 = 0,34 + 0,30 = 0,64$$

und die auf die Zeit 9 Uhr reducirte Beobachtung wird:

$$712.37 + 0,64 = 713.01.$$

Ist die Beobachtung an einem stationären Barometer nicht auszuführen, so kann die Aenderung des Luftdrucks dadurch bestimmt werden, dass man zum Anfangspunkt zurückgeht und wieder beobachtet; die Differenz der beiden Beobachtungen wird alsdann der Zeit proportional vertheilt. Bei diesem Verfahren wird vorausgesetzt, dass der Lnftdruck sich immer gleichmässig und in demselben Sinne ändert. Ist dieses nicht der Fall, so ist die Ausgleichung nicht vollkommen richtig. In unserem Bei-

spiele würde man, wenn das Instrument um 9 U. und 11 U. im Anfangspunkt war, für 2 Stunden einen Fall des Barometers um 0,46 erhalten, also für die Beobachtung um 9 U. 54 M. die zu addirende Correction:

$\frac{54}{120} \cdot 0,46 = 0,21$, also den auf den Zeitpunkt 9 U. corrigirten Stand $= 712.37$

$$\begin{aligned} & \ 712.37 \\ & + \ \ 0.21 \\ & = 712.58 \end{aligned}$$

also um 0.43mm zu klein, weil die Voraussetzung der Gleichförmigkeit nicht zutrifft, vielmehr das Barometer zuerst sank, dann wieder stieg.

Wäre der Beobachter schon um 10 U. 30 M. auf den Anfangspunkt zurückgegangen, so hätte er eine Aenderung um 0,64 beobachtet und damit als Correction erhalten:

$\frac{54}{90} \cdot 0.64 = 0,38$, also den corrigirten Barometerstand =

$$\begin{aligned} & \ 712.37 \\ & + \ 0.38 \\ & \ 712.75 \end{aligned}$$

Der Fehler wäre also kleiner; überhaupt wird es in diesem Falle, wo keine correspondirenden Beobachtungen an einem stationären Barometer vorliegen, gerathen sein, in kürzeren Zwischenräumen auf früher abgelesene Punkte zurückkehren. Dieses wird möglich sein, wenn der Aufnahmebezirk klein ist; ist derselbe dagegen gross, so sollte die Controle durch correspondirende Beobachtungen nicht unterlassen werden.

Um dabei wenigstens einen zweiten Beobachter zu ersparen, wäre es zu wünschen, dass es einem Mechaniker gelänge, transportable, selbstregistrirende Aneroidbarometer mit Compensation zu construiren.

In einem Lande, welches mit meteorologischen Stationen versehen ist, kann man sich correspondirende Beobachtungen auch durch Verständigung mit den nächsten Beobachtern verschaffen, vorausgesetzt, dass dieselben mit Barometern versehen sind,

welche eine genaue Einstellung zulassen (was z. B. bei den württembergischen Stationsbarometern bis jetzt nicht der Fall ist). Die Frage, bis zu welchen Entfernungen die von einer solchen Station gelieferten Reductionen unmittelbar verwendet werden dürfen, lässt sich jedoch nur ganz im Allgemeinen beantworten. Die zulässige Entfernung wird um so grösser ausfallen, je stabiler der Barometerstand ist; sie wird klein sein, wenn der Zustand der Atmosphäre gestört, das Barometer also unruhig ist. Zu berücksichtigen ist dabei namentlich der Umstand, dass die Schwankungen um so kleiner werden, je höher der Punkt gelegen ist. Liegt also der Aufnahmebezirk bedeutend tiefer, als die correspondirende Station, so werden die von den letzteren gelieferten Reductionen zu klein ausfallen, und umgekehrt zu gross, wenn der Vermessungsbezirk erheblich höher liegt.

	1200	1202	1204	1206	1208	1210	1212	1214	1216	1218	1220
—20	12,83	12,81	12,79	12,77	12,75	12,72	12,70	12,68	12,66	12,64	12,62
—18	88	86	84	82	79	77	75	73	71	69	67
—16	93	91	89	86	84	82	80	78	76	74	72
—14	12,98	12,96	93	91	89	87	85	83	81	79	76
—12	13,03	13,00	12,98	12,96	94	92	90	88	85	83	81
—10	13,08	13,05	13,03	13,01	12,99	12,97	12,95	12,92	12,90	12,88	12,86
—8	12	10	08	06	13,04	13,01	12,99	12,97	12,95	93	91
—6	17	15	13	11	09	06	13,04	13,02	13,00	12,98	12,96
—4	22	20	18	16	13	11	09	07	05	13,03	13,00
—2	27	25	23	20	18	16	14	12	10	07	05
0	13,32	13,30	13,27	13,25	13,23	13,21	13,19	13,17	13,14	13,12	13,10
2	37	35	32	30	28	26	24	21	19	17	15
4	42	39	37	35	33	31	28	26	24	22	20
6	47	44	42	40	38	35	33	31	29	27	24
8	51	49	47	45	42	40	38	36	34	31	29
10	13,56	13,54	13,52	13,50	13,47	13,45	13,43	13,41	13,38	13,36	13,34
12	61	59	57	54	52	50	48	45	43	41	39
14	66	64	61	59	57	55	53	50	48	46	44
16	71	69	66	64	62	60	57	55	53	51	48
18	76	74	71	69	67	64	62	60	58	55	53
20	13,81	78	13,76	74	13,72	13,69	13,67	13,65	13,63	13,60	13,58
22	86	83	81	79	76	74	72	70	67	65	63
24	90	88	86	84	81	79	77	74	72	70	68
26	13,95	93	91	88	86	84	82	79	77	75	72
28	14,00	13,98	13,96	93	91	89	86	84	82	80	77
30	14,05	14,03	14,00	13,98	13,96	13,93	13,91	13,89	13,87	13,84	13,82
32	10	08	05	14,03	14,01	13,98	13,96	94	91	89	87
34	15	13	10	08	05	14,03	14,01	13,99	13,96	94	92
36	20	17	15	13	10	08	06	14,03	14,01	13,99	13,96
38	25	22	20	18	15	13	11	08	06	14,04	14,01
40	14,29	27	14,25	14,22	14,20	14,18	14,15	14,13	14,11	14,08	14,06
42	34	32	30	27	25	23	20	18	16	13	11
44	39	37	34	32	30	27	25	23	20	18	16
46	44	42	39	37	35	32	30	27	25	23	20
48	49	47	44	42	39	37	35	32	30	28	25
50	14,54	14,51	14,49	14,47	14,44	14,42	40	37	35	32	14,30
52	59	56	54	52	49	47	44	42	40	37	35
54	64	61	59	56	54	52	49	47	44	42	40
56	69	66	64	61	59	56	54	52	49	47	44
58	73	71	69	66	64	61	59	56	54	52	49
60	14,78	14,76	14,73	14,71	14,69	14,66	14,64	14,61	14,59	14,56	14,54

	1220	1222	1224	1226	1228	1230	1232	1234	1236	1238	1240
—20	12,62	12,60	12,58	12,56	12,54	12,52	12,50	12,48	12,46	12,44	12,42
—18	67	65	63	61	59	57	54	52	50	48	46
—16	72	70	67	65	63	61	59	57	55	53	51
—14	76	74	72	70	68	66	64	62	60	58	56
—12	81	79	77	75	73	71	69	67	65	63	61
—10	12,86	12,84	12,82	12,80	12,78	12,76	12,74	12,71	12,69	12,67	12,65
—8	91	89	87	85	82	80	78	76	74	72	70
—6	12,96	94	91	89	87	85	83	81	79	77	75
—4	13,00	12,98	12,96	94	92	90	88	86	84	82	79
—2	05	13,03	13,01	12,99	12,97	95	93	90	88	86	84
0	13,10	13,08	13,06	13,04	13,02	12,99	12,97	12,95	12,93	12,91	12,89
2	15	13	11	08	06	13,04	13,02	13,00	12,98	12,96	94
4	20	17	15	13	11	09	07	05	13,03	13,00	12,98
6	24	22	20	18	16	14	12	09	07	05	13,03
8	29	27	25	23	21	18	16	14	12	10	08
10	13,34	13,32	13,30	13,28	13,25	13,23	13,21	13,19	13,17	13,15	13,13
12	39	37	34	32	30	28	26	24	22	19	17
14	44	41	39	37	35	33	31	28	26	24	22
16	48	46	44	42	40	37	35	33	31	29	27
18	53	51	49	47	44	42	40	38	36	34	31
20	13,58	13,56	13,54	13,51	13,49	13,47	13,45	13,43	13,40	13,38	13,36
22	63	61	58	56	54	52	50	47	45	43	41
24	68	65	63	61	59	57	54	52	50	48	46
26	72	70	68	66	64	61	59	57	55	53	50
28	77	75	73	71	68	66	64	62	59	57	55
30	13,82	13,80	13,78	13,75	13,73	13,71	13,69	13,66	13,64	13,62	13,60
32	87	85	82	80	78	76	73	71	69	67	65
34	92	89	87	85	83	80	78	76	74	71	69
36	13,96	94	92	90	87	85	83	81	78	76	74
38	14,01	13,99	13,97	94	92	90	88	85	83	81	79
40	14,06	14,04	14,01	13,99	13,97	13,95	13,92	13,90	13,88	13,86	13,83
42	11	09	06	15,04	14,02	13,99	13,97	13,95	93	90	88
44	16	13	11	09	06	14,04	44,02	14,00	13,97	13,95	93
46	20	18	16	14	11	09	07	04	14,02	14,00	13,98
48	25	23	21	18	16	14	11	09	07	05	14,02
50	14,30	14,28	14,25	14,23	14,21	14,18	14,16	14,14	14,12	14,09	14,07
52	35	33	30	28	26	23	21	19	16	14	12
54	40	37	35	33	30	28	26	23	21	19	16
56	44	42	40	37	35	33	30	28	26	23	21
58	49	47	45	42	40	37	35	33	31	28	26
60	14,54	14,52	14,49	14,47	14,45	14,42	14,40	14,38	14,35	14,33	14,31

	1240	1242	1244	1246	1248	1250	1252	1254	1256	1258	1260
—20	12,42	12,40	12,38	12,36	12,34	12,32	12,30	12,28	12,26	12,24	12,22
—18	46	44	42	40	38	36	34	32	31	29	27
—16	51	49	47	45	43	41	39	37	35	33	31
—14	56	54	52	50	48	46	44	42	40	38	36
—12	61	59	57	54	52	50	48	46	45	43	41
—10	12,65	63	61	59	57	12,55	12,53	12,51	12,49	12,47	12,45
—8	70	68	66	64	62	60	58	56	54	52	50
—6	75	73	71	69	67	65	63	61	59	57	55
—4	79	77	75	73	71	69	67	65	63	59	59
—2	84	82	80	78	76	74	72	70	68	66	64
0	12,89	87	85	83	81	12,79	12,77	12,75	12,72	12,70	12,68
2	94	92	89	87	85	83	81	79	77	75	73
4	12,98	12,96	94	92	90	88	86	84	82	80	88
6	13,03	13,01	12,99	12,97	95	93	91	89	86	84	82
8	08	06	13,04	13,02	12,99	12,97	12,95	93	91	89	87
10	13,13	13,10	13,08	13,06	13,04	13,02	13,00	12,98	12,96	12,94	12,92
12	17	15	13	11	09	07	05	13,03	13,00	12,98	12,96
14	22	20	18	16	14	11	09	07	05	13,03	13,01
16	27	25	22	20	18	16	14	12	10	08	06
18	31	29	27	25	23	21	19	17	14	12	10
20	13,36	13,34	13,32	13,30	13,28	13,25	13,23	13,21	13,19	13,17	13,15
22	41	39	37	34	32	30	28	26	24	22	20
24	46	43	41	39	37	35	33	31	28	26	24
26	50	48	46	44	42	40	37	35	33	31	29
28	55	53	51	49	46	44	42	40	38	36	34
30	13,60	58	13,55	13,53	13,51	13,49	13,47	13,45	13,42	13,40	13,38
32	65	62	60	58	56	54	51	49	47	45	43
34	69	67	65	63	60	58	56	54	52	50	47
36	74	72	70	67	65	63	61	59	56	54	52
38	79	76	74	72	70	68	65	63	61	59	57
40	13,83	13,81	13,79	13,77	13,75	13,72	13,70	13,68	13,66	13,64	13,61
42	88	86	84	81	79	77	75	73	70	68	66
44	93	91	88	86	84	82	79	77	75	73	71
46	13,98	95	93	91	89	86	84	82	80	78	75
48	14,02	14,00	13,98	13,96	93	91	89	87	84	82	80
50	14,07	14,05	14,02	14,00	13,98	13,96	13,94	13,91	13,89	13,87	13,85
52	12	09	07	05	14,03	14,00	13,98	13,96	94	92	89
54	16	14	12	10	07	05	14,03	14,01	13,98	13,96	94
56	21	19	17	14	12	10	08	05	14,03	14,01	13,99
58	26	24	21	19	17	14	12	10	08	06	14,03
60	14,31	14,28	14,26	14,24	14,21	14,19	14,17	14,15	14,12	14,10	14,08

	1260	1262	1264	1266	1268	1270	1272	1374	1276	1278	1280
—20	12,22	12,20	12,18	12,16	12,14	12,12	12,10	12,09	12,07	12,05	12,03
—19	27	25	23	21	19	17	15	13	11	09	07
—16	31	29	27	25	23	22	20	18	16	14	12
—14	36	34	32	30	28	26	24	22	20	19	17
—12	41	39	37	35	33	31	29	27	25	23	21
—10	12,45	12,43	12,41	12,39	12,37	12,35	12,34	12,32	12,30	12,28	12,26
—8	50	48	46	44	42	40	38	36	34	32	30
—6	55	53	51	49	47	45	43	41	39	37	35
—4	59	57	55	53	51	49	47	45	43	41	39
—2	64	62	60	58	56	54	52	50	48	46	44
0	12.68	12,66	12,64	12,62	12,60	12,58	12,57	12,55	12,53	12,51	12,49
2	73	71	69	67	65	63	61	59	57	55	53
4	78	76	74	72	70	68	66	64	62	60	58
6	82	80	78	76	74	72	70	68	66	64	62
8	87	85	83	81	79	77	75	73	71	69	67
10	12,92	12,90	12,88	12,86	12,84	12,82	12,80	12,78	12,75	12,74	12,72
12	12,96	94	92	90	88	86	84	82	80	78	76
14	13,01	12,99	12,97	95	93	91	89	87	85	83	81
16	06	13,04	13,02	12,99	12,97	12,95	93	91	89	87	85
18	10	08	06	13,04	13,02	13,00	12,98	12,96	94	92	90
20	13,15	13,13	13,11	13,09	13,07	13,05	13,03	13,01	12,98	12,96	12,94
22	20	18	15	13	11	09	07	05	13,03	13,01	12,99
24	24	22	20	18	16	14	12	10	08	06	13,04
26	29	27	25	23	21	18	16	14	12	10	08
28	34	31	29	27	25	23	21	19	17	15	13
30	13,38	13,36	13.34	13,32	13,30	13,28	13,26	13,24	13,21	13,19	13,17
32	43	41	39	36	34	32	30	28	26	24	22
34	47	45	43	41	39	37	35	33	31	29	26
36	52	50	48	46	44	42	39	37	35	33	31
38	57	55	52	50	48	46	44	42	40	38	36
40	13,61	13,59	13,57	13,55	13,53	13,51	13,49	13,47	13,44	13,42	13,40
42	66	64	62	60	57	55	53	51	49	47	45
44	71	69	66	64	62	60	58	56	54	51	49
46	75	73	71	69	67	65	62	60	58	56	54
48	80	78	76	74	71	69	67	65	63	61	58
50	13,85	13,82	13,80	13,78	13,76	13.74	13,72	13,70	13,67	13,65	13,63
52	89	87	85	83	81	78	76	74	72	70	68
54	94	92	90	87	85	83	81	79	76	74	72
56	13,99	13,96	94	92	90	88	85	83	81	79	77
58	14,03	14,01	13,99	13,97	94	92	90	88	86	84	81
60	14.08	14,06	14,03	14,01	13,99	13,97	13,95	13,92	13,90	13,88	13,86

	1280	1282	1284	1286	1288	1290	1292	1294	1296	1298	1300
—20	12,03	12,01	11,99	11,97	11,95	11,94	11,92	11,90	11,88	11,86	11,84
—18	07	06	12,04	12,02	12,00	11,98	11,96	94	93	91	89
—16	12	10	08	06	04	12,03	12,01	11,99	11,97	11,95	93
—14	17	15	13	11	09	07	05	12,03	12,02	12,00	11,98
—12	21	19	17	15	14	12	10	08	06	04	12,02
—10	12,26	12,24	12,22	12,20	12,18	12,16	12,14	12,12	12.11	12,09	12,07
—8	30	28	26	25	23	21	19	17	15	13	11
—6	35	33	31	29	27	25	23	22	20	18	16
—4	39	38	36	34	32	30	28	26	24	22	20
—2	44	42	40	38	36	34	33	31	29	27	25
0	12,49	12,47	12,45	12,43	12,41	12,39	12,37	12,35	12,33	12,31	12,29
2	53	51	49	47	45	44	42	40	38	36	34
4	58	56	54	52	50	48	46	44	42	40	38
6	62	60	58	56	55	53	51	49	47	45	43
8	67	65	63	61	59	57	55	53	51	49	47
10	12,72	12,70	12,68	12,66	12,64	12,62	12,60	12,58	12,56	12,54	12,52
12	76	74	72	70	68	66	64	62	60	58	56
14	81	79	77	75	73	71	69	67	65	63	61
16	85	93	81	79	77	75	73	71	69	67	65
18	90	88	86	84	82	80	78	76	74	72	70
20	12,94	12,92	12,90	12,88	12,86	12,84	12,82	12,80	12,78	12,76	12,74
22	12,99	12,97	95	93	91	89	87	85	83	81	79
24	13,04	13,02	12,99	12,97	12,95	93	91	89	87	86	84
26	08	06	13,04	13,02	13,00	12,98	12,96	94	92	90	88
28	13	11	09	07	05	13,03	13,01	12,99	12,97	95	93
30	13,17	13,15	13,13	13,11	13,09	13,07	13,05	13,03	13,01	12,99	12,97
32	22	20	18	16	14	12	10	08	06	04	02
34	26	24	22	20	18	16	14	12	10	08	06
36	31	29	27	25	23	21	19	17	15	13	11
38	36	34	31	29	27	25	23	21	19	17	15
40	13,40	13,38	13,36	13,34	13,32	13,30	13,28	13,26	13,24	13,22	12,20
42	45	43	41	38	36	34	32	30	28	26	24
44	49	47	45	43	41	39	37	35	33	31	29
46	54	52	50	48	45	43	41	39	37	35	33
48	58	56	54	52	50	48	46	44	42	40	38
50	12,63	13,61	13,59	13,57	13,55	13,52	13,50	13,48	13,46	13,44	13,42
52	68	65	63	61	59	57	55	53	51	49	47
54	72	70	68	66	64	62	59	57	55	53	51
56	77	75	72	70	68	66	64	62	60	58	56
58	81	79	77	75	73	71	69	66	64	62	60
60	13,86	13,84	13,82	13,79	13,77	13,75	13,73	13,71	13,69	13,67	13,65

	1300	1302	1304	1306	1308	1310	1312	1314	1316	1318	1320
—20	11,84	11,83	11,81	11,79	11,77	11,75	11,74	11,72	11,70	11,68	11,66
—18	89	87	85	83	82	80	78	76	74	73	71
—16	93	92	90	88	86	84	82	81	79	77	75
—14	11,98	11,96	94	92	91	89	87	85	83	82	80
—12	12,02	11,01	11,99	11,97	11,95	93	91	90	88	86	84
—10	12,07	12,05	12,03	12,01	12,00	11,98	11,96	11,94	11,92	11,90	11,89
—8	11	10	08	06	04	12,02	12,00	11,98	11,97	95	93
— 6	16	14	12	10	08	07	05	12,03	12,01	11,99	11,97
—4	20	19	17	15	13	11	09	07	06	12,04	12,02
—2	25	23	21	19	17	16	14	12	10	08	06
0	12,29	12,28	12,26	12,24	12,22	12.20	12,18	12,16	12,14	12,13	12,11
2	34	32	30	28	26	25	23	21	19	17	15
4	38	37	35	33	31	29	27	25	23	22	20
6	43	41	39	37	35	33	32	30	28	26	24
8	47	46	44	42	40	38	36	34	32	30	29
10	12,52	12,50	12,48	12,46	12,44	12,42	12,41	12,39	12,37	12,35	12,33
12	56	55	53	51	49	47	45	43	41	39	37
14	61	59	57	55	53	51	49	48	46	44	42
16	65	64	62	60	58	56	54	52	50	48	46
18	70	68	66	64	62	60	58	56	55	53	51
20	12,74	12,73	12,71	12,69	12,67	12,65	12,63	12,61	12,59	12,57	12,55
22	79	77	75	73	71	69	67	65	63	62	60
24	84	82	80	78	76	74	72	70	68	66	64
26	88	86	84	82	80	78	76	74	72	70	68
28	93	91	89	87	85	83	81	79	77	75	73
30	12,97	12,95	12,93	12,91	12,89	12,87	12,85	12,83	12.81	12,79	12,77
32	02	13,00	12,98	12,96	94	92	90	88	86	84	82
34	06	04	13,02	13,00	12,98	12,96	94	92	90	88	86
36	11	09	07	05	13,03	13,01	12,99	12,97	95	93	91
38	15	13	11	09	07	05	13,03	13,01	12,99	12,97	12,95
40	13,20	13,18	13,15	13,13	13,11	13,09	13,07	13,05	13,03	13,02	13,00
42	24	22	20	18	16	14	12	10	08	06	04
44	29	27	24	22	20	18	16	14	12	10	08
46	33	31	29	27	25	23	21	19	17	15	13
48	38	36	33	31	29	27	25	23	21	19	17
50	13,42	13,40	13,38	13,36	13,34	13,32	13,30	13,28	13,26	13,24	13,22
52	47	45	42	40	38	36	34	32	30	28	26
54	51	49	47	45	43	41	39	37	35	33	31
56	56	54	51	49	47	45	43	41	39	37	35
58	60	58	56	54	52	50	48	46	44	42	39
60	13,65	13,63	13,60	13,58	13,56	13,54	13,52	13,50	13,48	13,46	13,44

	1320	1322	1324	1326	1328	1330	1332	1334	1336	1338	1340
—20	11,66	11,65	11,63	11,61	11,59	11,58	11,56	11,54	11,52	11,51	11,49
—18	71	69	67	66	64	62	60	59	57	55	53
—16	75	74	72	70	68	66	65	63	61	59	58
—14	80	78	76	74	73	71	69	67	66	64	62
—12	84	82	71	79	77	75	73	72	70	68	67
—10	11,89	11,87	11,85	11,83	11,81	11,80	11,78	11,76	11,74	11,73	11,71
—8	93	91	89	88	86	84	82	81	79	77	75
—6	11,97	11,96	94	92	90	88	87	85	83	81	80
—4	12,02	12,00	11,98	11,97	95	93	91	89	88	86	84
—2	06	05	12,03	12,01	11,99	11,97	11,95	94	92	90	88
0	12,11	12,09	12,07	12,05	12,03	12,02	12,00	11,98	11,96	11,94	11,93
2	15	13	12	10	08	06	04	12,02	12,01	11,99	11,97
4	20	16	16	14	12	11	09	07	05	12,03	12,01
6	24	22	20	19	17	15	13	11	09	08	06
8	29	27	25	23	21	19	17	16	14	12	10
10	12,33	12,31	12,29	12,27	12,26	12,24	12,22	12,20	12,18	12,16	12,15
12	37	36	34	32	30	28	26	24	23	21	19
14	42	40	38	36	34	33	31	29	27	25	23
16	46	44	43	41	39	37	35	33	31	30	28
18	51	49	47	45	43	41	39	38	36	34	32
20	12,55	12,53	12,51	12,50	12,48	12,46	12,44	12,42	12,40	12,38	12,36
22	60	58	56	54	52	50	48	46	45	43	41
24	64	62	60	58	56	55	53	51	49	47	45
26	68	67	65	63	61	59	57	55	53	51	50
28	73	71	69	67	65	63	61	60	58	56	54
30	12,77	12,75	12,73	12,72	12,70	12,68	12,66	12,64	12,62	12,60	12,58
32	82	80	78	76	74	72	70	68	66	65	63
34	86	84	82	80	78	77	75	73	71	69	67
36	91	89	87	85	83	81	79	77	75	73	71
38	12,95	93	91	89	87	85	83	81	80	78	76
40	13,00	12,98	12,96	12,94	12,92	12,90	12,88	12,86	12,84	12,82	12,80
42	04	13,02	13,00	12,98	12,96	94	92	90	88	86	85
44	08	06	04	13,03	13,01	12,99	12,97	95	93	91	89
46	13	11	09	07	05	13,03	13,01	12,99	12,97	12,95	93
48	17	15	13	11	09	07	05	13,03	13,02	13,00	12,98
50	13,22	13,20	13,18	13,16	13,14	13,12	13,10	13,08	13,06	13,04	13,02
52	26	24	22	20	18	16	14	12	10	08	06
54	31	29	27	25	23	21	19	19	15	13	11
56	35	33	31	29	27	25	23	21	19	17	15
58	39	37	35	33	31	29	27	25	23	21	20
60	13,44	13,42	13,40	13,38	13,36	13,34	13,32	13,30	13,28	13,26	13,24

	1340	1342	1344	1346	1348	1350	1352	1354	1356	1358	1360
—20	11,49	11,47	11,46	11,44	11,42	11,40	11,39	11,37	11,35	11,34	11,32
—18	53	52	50	48	47	45	43	41	40	38	36
—16	58	56	54	53	51	49	47	46	44	42	41
—14	62	60	59	57	55	54	52	50	48	47	45
—12	67	65	63	61	60	58	56	54	53	51	49
—10	11,71	11,69	11,67	11,66	11,64	11,62	11,60	11,59	11,57	11,55	11,54
—8	75	73	72	70	68	67	65	63	61	60	58
—6	80	78	76	74	73	71	69	67	66	64	62
—4	84	82	80	79	77	75	73	72	70	68	67
—2	88	87	85	83	81	80	78	76	74	73	71
0	11,93	11,91	11,89	11,87	11,86	11,84	11,82	11,80	11,79	11,77	11,75
2	11,97	11,95	94	92	90	88	86	85	83	81	79
4	12,01	12,00	11,98	11,06	94	93	91	89	87	86	84
6	06	04	12,02	12,00	11,99	11,97	95	93	92	90	88
8	10	08	07	05	12,03	12,01	11,99	11,98	11,96	94	92
10	12,15	12,13	12,11	12,09	12,07	12,06	12,04	12,02	12,00	11,98	11,97
12	19	17	15	14	12	10	08	06	05	12,03	12,01
14	23	21	20	18	16	14	12	11	09	07	05
16	28	26	24	22	20	19	17	15	13	11	10
18	32	30	28	27	25	23	21	19	18	16	14
20	12,36	12,35	12,33	12.31	12,29	12,27	12,25	12,24	12,22	12,20	12,18
22	41	39	37	35	33	32	30	28	26	24	23
24	45	43	41	40	38	36	34	32	30	39	27
26	50	48	46	44	42	40	38	37	35	33	31
28	54	52	50	48	46	45	43	41	39	37	35
30	12,58	12,56	12,55	12,53	12,51	12,49	12,47	12,45	12,43	12,42	12,40
32	63	61	59	57	55	53	51	50	48	46	44
34	67	65	63	61	60	58	56	54	52	50	48
36	71	70	68	66	64	62	60	58	56	55	53
38	76	74	72	70	68	66	64	63	61	59	57
40	12,80	12,78	12,76	12,74	12,73	12,71	12,69	12,67	12,65	12,63	12,61
42	85	83	81	79	77	75	73	71	69	68	66
44	89	87	85	83	81	79	77	76	74	72	70
46	93	91	89	87	86	84	82	80	78	76	74
48	12,98	12,96	94	92	90	88	86	84	82	81	79
50	13,02	13,00	12,98	12,96	12,94	12,92	12,90	12,89	12,87	12,85	12,83
52	06	04	13,02	13,01	12,99	12,97	95	93	91	89	87
54	11	09	07	05	13,03	13,01	12,99	12,97	12.95	93	91
56	15	13	11	09	07	05	13,03	13,02	13,00	12,98	12,96
58	19	18	16	14	12	10	08	06	04	13,02	13,00
60	13,24	13,22	13,20	13,18	13,16	13,14	13,12	13,10	13,08	13.06	13,04

	1360	1362	1394	1366	1368	1370	1372	1374	1376	1378	1380
—20	11,32	11,30	11,29	11,27	11,25	11,24	11,22	11,21	11,19	11,17	11,16
—18	36	35	33	31	30	28	26	25	23	22	20
—16	41	39	37	36	34	32	31	29	27	26	24
—14	45	43	42	40	38	37	35	33	32	30	28
—12	49	48	46	44	43	41	39	38	36	34	33
—10	11,54	11,52	11,50	11,49	11.47	11,45	11,44	11,42	11,40	11,39	11,37
—8	58	56	55	53	51	50	48	46	44	43	41
—6	62	61	59	57	55	54	52	50	49	47	45
—4	67	65	63	61	60	58	56	55	53	51	50
—2	71	69	67	66	64	62	61	59	57	56	54
0	11,75	11,73	11,72	11,70	11,68	11,67	11,65	11,63	11,62	11,60	11,58
2	79	78	76	74	73	71	69	67	66	64	62
4	84	82	80	79	77	75	73	72	70	68	67
6	88	86	85	83	81	79	78	76	74	73	71
8	92	91	89	87	85	84	82	80	79	77	75
10	11,97	11,95	11,93	11,91	11,90	11,88	11,86	11,85	11,83	11,81	11,79
12	12,01	11,99	11,97	11,96	94	92	91	89	87	85	84
14	05	12.04	12,02	12,00	11,98	11,97	95	93	91	90	88
16	10	08	06	04	12,03	12,01	11,99	11,97	11,96	94	92
18	14	12	10	09	07	05	12,03	12,02	12,00	11,98	11,96
20	12,18	12,16	12,15	12,13	12,11	12,09	12,08	12,06	12,04	12,02	12,01
22	23	21	19	17	15	14	12	10	08	07	05
24	27	25	23	21	20	18	16	14	13	11	09
26	31	29	28	26	24	22	20	19	17	15	13
28	35	34	32	30	28	26	25	23	21	19	18
30	12,40	12,38	12,36	12,34	12,33	12,31	12,29	12,27	12,25	12,24	12,22
32	44	42	40	39	37	35	33	31	30	28	26
34	48	47	45	43	41	39	38	36	34	32	30
36	53	51	49	47	45	44	42	40	38	36	35
38	57	55	53	51	50	48	46	44	42	41	39
40	12,61	12,59	12,58	12,56	12,54	12,52	12,50	12,48	12,47	12,45	12,43
42	66	64	62	60	58	56	55	53	51	49	47
44	70	68	66	64	63	61	59	57	55	53	52
46	74	72	70	69	67	65	63	61	59	58	56
48	79	77	75	73	71	69	67	66	64	62	60
50	12,83	12,81	12,79	12,77	12,75	12,74	12,72	12,70	12,68	12,66	12,64
52	87	85	83	82	80	78	76	74	72	70	68
54	91	90	88	86	84	82	80	78	76	75	73
56	12,96	94	92	90	88	86	84	83	81	79	77
58	13,00	12,98	12,96	94	92	91	89	87	85	83	81
60	13,04	13,02	13,91	12,99	12,97	12,95	12,93	12,91	12,89	12,87	12,85

	1380	1382	1384	1386	1388	1390	1392	1394	1396	1398	1400
—20	11,16	11,14	11,12	11,11	11,09	11,08	11,06	11,04	11,03	11,01	11,00
—18	20	18	17	15	13	12	10	09	07	06	04
—16	24	23	21	19	18	16	15	13	11	10	08
—14	28	27	25	24	22	20	19	17	16	14	12
—12	33	31	29	28	26	25	23	21	20	18	16
—10	11,37	11,35	11,34	11,32	11,30	11,29	11,27	11,26	11,24	11,22	11,21
—8	41	40	38	36	35	33	31	30	28	26	25
—6	45	44	42	40	39	37	36	34	32	21	29
—4	50	48	46	45	43	41	40	38	36	35	33
—2	54	52	51	49	47	46	44	42	41	39	37
0	11,58	11,56	11,55	11,53	11,51	11,50	11,48	11,47	11,45	11,43	11,42
2	62	61	59	57	56	54	52	51	49	47	46
4	67	65	63	62	60	58	57	55	53	52	50
6	71	69	68	66	64	62	61	59	57	56	54
8	75	73	72	70	68	67	65	63	62	60	58
10	11,79	11,78	11,76	11,74	11,73	11,71	11,69	11,68	11,66	11,64	11,63
12	84	82	80	79	77	75	73	72	70	68	67
14	88	86	84	83	81	79	78	76	74	73	71
16	92	90	89	87	85	84	82	80	78	77	75
18	11,96	95	93	91	89	88	86	84	83	81	79
20	12,01	11,99	11,97	11,95	11,94	11,92	11,90	11,89	11,87	11,85	11,83
22	05	12,03	12,01	12,00	11,98	11,96	94	93	91	89	88
24	09	07	06	04	12,02	12,00	11,99	11,97	95	94	92
26	13	12	10	08	06	05	12,03	12,01	11,99	11,98	11,96
28	18	16	14	12	11	09	07	05	12,04	12,02	12,00
30	12,22	12,20	12,18	12,17	12,15	12,13	12,11	12,10	12,08	12,06	12,04
32	26	24	23	21	19	17	15	14	12	10	09
34	30	29	27	25	23	21	20	18	16	14	13
36	35	33	31	29	27	26	24	22	20	19	17
38	39	37	35	33	32	30	28	26	25	23	21
40	12,43	12,41	12,39	12,38	12,36	12,34	12,32	12,31	12,29	12,27	12,25
42	47	45	44	42	40	38	37	35	33	31	29
44	52	50	48	46	44	43	41	39	37	35	34
46	56	54	52	50	49	47	45	43	41	40	38
48	60	58	56	55	53	51	49	47	46	44	42
50	12,64	12,62	12,61	12,59	12,57	12,55	12,53	12,52	12,50	12,48	12,46
52	68	67	65	63	61	59	58	56	54	52	50
54	73	71	69	67	65	64	62	60	58	56	55
56	77	75	73	71	70	68	66	64	62	61	59
58	81	79	78	76	74	72	70	68	67	65	63
60	12,85	12,84	12,82	12,80	12,78	12,76	12,74	12,73	12,71	12,69	12,67

	1400	1402	1404	1406	1408	1410	1412	1414	1416	1418	1420
—20	11,00	10,98	10,97	10,95	10,94	10,92	10,90	10,89	10,87	10,86	10,84
—18	04	11,02	11,01	10,99	10,98	10,96	10,95	10,93	10,91	90	88
—16	08	07	05	11,03	11,02	11,00	10,99	10,97	10,96	94	93
—14	12	11	09	08	06	04	11,03	11,01	11,00	10,98	10,97
—12	16	15	13	12	10	09	07	05	04	11,02	11,01
—10	11,21	11,19	11,17	11,16	11,14	11,13	11,11	11,10	11,08	11,06	11,05
—8	25	23	22	20	19	17	15	14	12	11	09
—6	29	27	26	24	23	21	19	18	16	15	13
—4	33	32	30	28	27	25	24	22	20	19	17
—2	37	36	34	33	31	29	28	26	25	23	21
0	11,42	11,40	11,38	11,37	11,35	11,34	11,32	11,30	11,29	11,27	11,26
2	46	44	43	41	39	38	36	34	33	31	30
4	50	48	47	45	43	42	40	39	37	35	34
6	54	53	51	49	48	46	44	43	41	40	38
8	58	57	55	53	52	50	49	47	45	44	42
10	11,63	11,61	11,59	11,58	11,56	11,54	11,53	11,51	11,49	11,48	11,46
12	67	65	63	62	60	58	57	55	54	52	50
14	71	69	68	66	64	63	61	59	58	56	54
16	75	73	72	70	68	67	65	63	62	60	59
18	79	78	76	74	73	71	69	68	66	64	63
20	11,83	11,82	11,80	11,78	11,77	11,75	11,73	11,72	11,70	11,68	11,67
22	88	86	84	83	81	79	78	76	74	73	71
24	92	90	88	87	85	83	82	80	78	77	75
26	11.96	94	93	91	89	88	86	84	82	81	79
28	12,00	11,98	11,97	95	93	92	90	88	87	85	83
30	12,04	12,03	12,01	11,99	11,98	11,96	11,94	11,92	11,91	11,89	11,87
32	09	07	05	12,03	12,02	12,00	11,98	11,97	95	93	92
34	13	11	09	08	06	04	12,02	12,01	11,99	11,97	11,96
36	17	15	13	12	10	08	07	05	12,03	12 01	12,00
38	21	19	18	16	14	12	11	09	07	06	04
40	12,25	12,24	12,22	12,20	12,18	15,17	12,15	12,13	12,11	12,10	12,08
42	29	28	26	24	22	21	19	17	16	14	12
44	34	32	30	28	27	25	23	21	20	18	16
46	38	36	34	33	31	29	27	26	24	22	20
48	42	40	39	37	35	33	31	30	28	26	25
50	12,46	12,44	12,43	12,41	12,39	12,37	12,36	12,34	12,32	12,30	12,29
52	50	49	47	45	43	42	40	38	36	35	33
54	55	53	51	49	47	46	44	42	40	39	37
56	59	57	55	53	52	50	48	46	45	43	41
58	63	61	59	58	56	54	52	50	49	47	55
60	12,67	12,65	12,64	12,62	12,60	12,58	12,56	12,55	12,53	12,51	12,49

	1420	1422	1424	1426	1428	1430	1432	1434	1436	1438	1440
—20	10,84	10,83	10,81	10,80	10,78	10,77	10,75	10,74	10,72	10,71	10,69
—18	88	87	85	84	82	81	79	78	76	75	73
—16	93	91	89	88	86	85	83	82	80	79	77
—14	10,97	95	94	92	90	89	87	86	84	83	81
—12	11,01	10,99	10,98	10,96	95	93	92	90	89	87	85
—10	11,05	11,03	11,02	11,00	10,99	10,97	10,96	10,94	10,93	10,91	10,90
—8	09	07	06	04	11,03	11,01	11,00	10,98	10,97	95	94
—6	13	12	10	08	07	05	04	11,02	11,01	10,99	10,98
—4	17	16	14	13	11	09	08	06	05	11,03	11,02
—2	21	20	18	17	15	14	12	10	09	07	06
0	11,26	11,24	11,22	11,21	11,19	11,18	11,16	11,15	11,13	11,11	11,10
2	30	28	26	25	23	22	20	19	17	16	14
4	34	32	31	29	27	26	24	23	21	20	18
6	38	36	35	33	32	30	28	27	25	24	22
8	42	40	39	37	36	34	32	31	29	28	26
10	11,46	11,45	11,43	11,41	11,40	11,38	11,37	11,35	11,33	11,32	11,30
12	50	49	47	45	44	42	41	39	37	36	34
14	54	53	51	50	48	46	45	43	42	40	38
16	59	57	55	54	52	50	49	47	46	44	42
18	63	61	59	58	56	55	53	51	50	48	47
20	11,67	11,65	11,64	11,62	11,60	11,59	11,57	11,55	11,54	11,52	11,51
22	71	69	68	66	64	63	61	59	58	56	55
24	75	73	72	70	68	67	65	64	62	60	59
26	79	77	76	74	73	71	69	68	66	64	63
28	83	82	80	78	77	75	73	72	70	68	67
30	11,87	11,86	11,84	11,82	11,81	11,79	11,77	11,76	11,74	11,73	11,71
32	92	90	88	87	85	83	82	80	78	77	75
34	11,96	94	92	91	89	87	86	84	82	81	79
36	12,00	11,98	11,96	95	93	91	90	88	86	85	83
38	04	12,02	12,01	11,99	11,97	11,95	94	92	90	89	87
40	12,08	12,06	12,05	12,03	12,01	12,00	11,98	11,96	11,95	11,93	11,91
42	12	10	09	07	05	04	12,02	12,00	11,99	11,97	95
44	16	15	13	11	09	08	06	04	12,03	12,01	11,99
46	20	19	17	15	14	12	10	08	07	05	12,03
48	25	23	21	19	18	16	14	13	11	09	08
50	12,29	12,27	12,25	12,23	12,22	12,20	12,18	12,17	12,15	12,13	12,12
52	33	31	29	28	26	24	22	21	19	17	16
54	37	35	33	22	30	28	27	25	23	21	20
56	41	39	38	36	34	32	31	29	27	26	24
58	45	43	42	40	38	36	35	33	31	30	28
60	12,49	12,48	12,46	12,44	12,42	12,41	12,39	12,37	12,35	12,34	12,32

	1440	1442	1444	1446	1448	1450	1452	1454	1456	1458	1460
—20	10,69	10,68	10,66	10,65	10,63	10,62	10,60	10,59	10,57	10,56	10,55
—18	73	72	70	69	67	66	64	63	61	60	59
—16	77	76	74	73	71	70	68	67	66	64	63
—14	81	80	78	77	75	74	72	71	70	68	67
—12	85	84	82	81	79	78	77	75	74	72	71
—10	10,90	10,88	10,87	10,85	10,84	10,82	10,81	10,79	10,78	10,76	10,75
—8	94	92	91	89	88	86	85	83	82	80	79
—6	10,98	10,96	95	93	92	90	89	87	86	84	83
—4	11,02	11,00	10,99	10,97	10,96	94	93	91	90	88	87
—2	06	04	11,03	11,01	11,00	10,98	10,97	95	94	92	91
0	11,10	11,08	11,07	11,05	11,04	11,02	11,01	10,99	10,98	10,96	10,95
2	14	12	11	09	08	06	05	13,03	11,02	11,00	10,99
4	18	16	15	13	12	10	09	07	06	04	11,03
6	22	21	19	17	16	14	13	11	10	08	07
8	26	25	23	21	20	18	17	15	14	12	11
10	11,30	11,29	11,27	11,26	11,24	11,22	11,21	11,19	11,18	11,16	11,15
12	34	33	31	30	28	26	25	23	22	20	19
14	38	37	35	34	32	31	29	27	26	24	23
16	42	41	39	38	36	35	33	31	30	28	27
18	47	45	43	42	40	39	37	35	34	32	31
20	11,51	11,49	11,47	11,46	11,44	11,43	11,41	11,40	11,38	11,36	11,35
22	55	53	51	50	48	47	45	44	42	40	39
24	59	57	56	54	52	51	49	48	46	44	43
26	63	61	60	58	56	55	53	52	50	48	47
28	67	65	64	62	60	59	57	56	54	52	51
30	11,71	11,69	11,68	11,66	11,64	11,63	11,61	11,60	11,58	11,56	11,55
32	75	73	72	70	69	67	65	64	62	60	59
34	79	77	76	74	73	71	69	68	66	64	63
36	83	81	80	78	77	75	73	72	70	69	67
38	87	86	84	82	81	79	77	76	74	73	71
40	11,91	11,90	11,88	11,86	11,85	11,83	11,81	11,80	11,78	11,17	11,75
42	95	94	92	90	89	87	85	84	82	81	79
44	11,99	11,98	11,96	94	93	91	90	88	86	85	83
46	12,03	12,02	12,00	11,98	11,97	95	94	92	90	89	87
48	08	06	04	12,03	12,01	11,99	11,98	11,86	94	93	91
50	12,12	12,10	12,08	12,07	12,05	12,03	12,02	12,00	11,98	11,97	11,95
52	16	14	12	11	09	07	06	04	12,02	12,01	11,99
54	20	18	16	15	13	11	10	08	06	05	12,03
56	24	22	20	19	17	15	14	12	10	09	07
58	28	26	24	23	21	19	18	16	14	13	11
60	12,32	12,30	12,29	12,27	12,25	12,23	12,22	12,20	12,18	12,17	12,15

	1460	1462	1464	1466	1468	1470	1472	1474	1476	1478	1480
—20	10,55	10,53	10,52	10,50	10,49	10,47	10,46	10,45	10,43	10,42	10,40
—18	59	57	56	54	53	51	50	49	47	46	44
—16	63	61	60	58	57	55	54	52	51	50	48
—14	67	65	64	62	61	59	58	56	55	54	52
—12	71	69	68	66	65	63	62	60	59	58	56
—10	10,75	10,73	10,72	10,70	10,69	10,67	10,66	10,64	10,63	10,62	10,60
—8	79	77	76	74	73	71	70	68	67	66	64
—6	83	81	80	78	77	75	74	72	71	69	68
—4	87	85	84	82	81	79	78	76	75	73	72
—2	91	89	88	86	85	83	82	80	79	77	76
0	10,95	10,93	10,92	10,90	10,89	10,87	10,86	10,84	10,83	10,81	10,80
2	10,99	10,97	10,96	94	93	91	90	88	87	85	84
4	11,03	11,01	11,00	10,98	10,97	95	94	92	91	89	88
6	07	05	04	11,02	11,01	10,99	10,98	10,96	95	93	92
8	11	09	08	06	05	11,03	11,02	11,00	10,99	10,97	10,96
10	11,15	11,13	11,12	11,10	11,09	11,07	11,06	11,04	11,03	11,01	11,00
12	19	17	16	14	13	11	10	08	07	05	04
14	23	21	20	18	17	15	14	12	11	09	08
16	27	25	24	22	21	19	18	16	15	13	12
18	31	29	28	26	25	23	22	20	19	17	16
20	11,35	11,33	11,32	11,30	11,29	11,27	11,26	11,24	11,22	11,21	11,19
22	39	37	36	34	33	31	30	28	26	25	23
24	43	41	40	38	37	35	34	32	30	29	27
26	47	45	44	42	41	39	37	36	34	33	31
28	51	49	48	46	45	43	41	40	38	37	35
30	11,55	11,53	11,52	11,50	11,49	11,47	11,45	11,44	11,42	11,41	11,39
32	59	57	56	54	53	51	49	48	46	45	43
34	63	61	60	58	57	55	53	52	50	49	47
36	67	65	64	62	61	59	57	56	54	53	51
38	71	69	68	66	65	63	61	60	58	57	55
40	11,75	11,73	11,72	11,70	11,69	11,67	11,65	11,64	11,62	11,61	11,59
42	79	77	76	74	73	71	69	68	66	65	63
44	83	81	80	78	77	75	73	72	70	69	67
46	87	85	84	82	80	79	77	76	74	73	71
48	91	89	88	86	84	83	81	80	78	76	75
50	11,95	11,93	11,92	11,90	11,88	11,87	11,85	11,84	11,82	11,80	11,59
52	11,99	11,97	11,96	94	92	91	89	88	86	84	83
54	12,03	12,01	12,00	11,98	11,96	95	93	92	90	88	87
56	07	05	04	12,02	12,00	11,99	11,97	11,96	94	92	91
58	11	09	08	06	12,04	12,03	12,01	12,00	11,98	11,96	65
60	12,15	12,13	12,12	12,10	12,08	12,07	12,05	12,04	12,02	12,00	11,99

	1480	1482	1484	1486	1488	1490	1492	1494	1496	1498	1500
—20	10.40	10,39	10,38	10,36	10,35	10,33	10,32	10,31	10,29	10,28	10,26
—18	44	43	41	41	39	37	36	34	33	32	30
—16	48	47	45	44	43	41	40	38	37	36	34
—14	52	51	49	48	47	45	44	42	41	40	38
—12	56	55	53	52	50	49	48	46	45	43	42
—10	10,60	10,59	10,57	10,56	10,54	10,53	10,52	10,50	10,49	10,47	10,46
—8	64	63	61	60	58	57	56	54	53	51	50
—6	68	67	65	64	62	61	59	58	57	55	54
—4	72	71	69	68	66	65	63	62	61	59	58
—2	76	74	73	72	70	69	67	66	64	63	62
0	10,80	10,78	10,77	10,76	10,74	10,73	10,71	10,70	10,68	10,67	10,65
2	84	82	81	80	78	77	75	74	72	71	69
4	88	86	85	83	82	81	79	78	76	75	73
6	92	90	89	87	86	84	83	82	80	79	77
8	10.96	94	93	91	90	88	87	85	84	82	81
10	11,00	10,98	10,97	10,95	10,94	10,92	10,91	10,89	10,88	10,86	10,85
12	04	11,02	11,01	10,99	10,98	10,96	95	93	92	90	89
14	08	06	05	11,03	11,02	11,00	10,99	10,97	10,96	94	93
16	12	10	09	07	06	04	11,03	11,01	11,00	10,98	10,97
18	16	14	13	11	10	08	07	05	04	11,02	11,01
20	11,19	11,18	11,16	11,15	11,13	11,12	11,10	11,09	11,07	11,06	11,05
22	23	22	20	19	17	16	14	13	11	10	08
24	27	26	24	23	21	20	18	17	15	14	12
26	31	30	28	27	25	24	22	21	19	18	16
28	35	34	32	21	29	28	26	25	23	22	20
30	11,39	11,38	11,36	11,35	11,33	11,32	11,30	11,29	11,27	11,25	11,24
32	43	42	40	39	37	36	34	33	31	29	28
34	47	46	44	43	41	39	38	36	35	33	32
36	51	50	48	46	45	43	42	40	39	37	36
38	55	54	52	50	49	47	46	44	43	41	40
40	11,59	11,58	11,56	11,54	11,53	11,51	11,50	11,48	11,47	11,45	11,44
42	63	61	60	58	57	55	54	52	51	49	47
44	67	65	64	62	61	59	58	56	54	53	51
46	71	69	68	66	65	63	62	60	58	57	55
48	75	73	72	70	69	67	65	64	62	61	59
50	11,79	11.77	11,76	11,74	11,72	11,71	11,69	11,68	11,66	11,64	11,63
52	83	81	80	78	76	75	73	72	70	68	67
54	87	85	84	82	80	79	77	76	74	72	71
56	91	89	87	86	84	83	81	80	78	76	75
58	95	93	91	90	88	87	85	83	82	80	79
60	11,99	11,97	11,95	11,94	11,92	11,91	11,89	11,87	11,86	11,84	11,83

	1500	1502	1504	1506	1508	1510	1512	1514	1516	1518	1520
—20	10,26	10,25	10,24	10,22	10,21	10,20	10,18	10,17	10,16	10,14	10,13
—18	30	29	28	26	25	24	22	21	19	18	17
—16	34	33	32	30	29	27	26	25	23	22	21
—14	38	37	35	34	33	31	30	29	27	26	24
—12	42	41	39	38	37	35	34	32	31	30	28
—10	60,46	10,45	10,43	10,42	10,40	10,39	10,38	10,36	10,35	10,34	10,32
—8	50	48	47	46	44	43	42	40	39	37	36
—6	54	52	51	50	48	47	45	44	43	41	40
—4	58	56	55	53	52	51	49	48	47	45	44
—2	62	60	59	57	56	55	53	52	50	49	48
0	10,65	10,64	10,63	10,61	10,60	10,58	10,57	10,56	10,54	10,53	10,51
2	69	68	67	65	64	62	61	60	58	57	55
4	73	72	70	69	68	66	65	63	62	61	59
6	77	76	74	73	71	70	69	67	66	64	63
8	81	80	78	77	75	74	73	71	70	68	67
10	10,85	10,84	10,82	10,81	10,79	10,78	10.76	10,75	10,74	10,72	10,71
12	89	87	86	85	83	82	80	79	77	76	75
14	93	91	90	88	87	86	84	83	81	80	78
16	10,97	95	94	92	91	89	88	87	85	84	82
18	11,01	10,99	10,98	10,96	95	93	92	90	89	88	86
20	11,05	11,03	11,02	11,00	10,99	10,97	10,96	10,94	10,93	10,91	10,90
22	08	07	06	04	11,03	11,01	11,00	10,98	10,97	95	94
24	12	11	09	08	06	05	04	11,02	11,01	10,99	10,98
26	16	15	13	12	10	09	07	06	04	11,03	11,02
28	20	19	17	16	14	13	11	10	08	07	05
30	11,24	11,23	11,21	11,20	11,18	11,17	11,15	11,14	11,12	11,11	11,09
32	28	26	25	23	22	21	19	18	16	15	13
34	32	30	29	27	26	24	23	21	20	18	17
36	36	34	33	31	30	28	27	25	24	22	21
38	40	38	37	35	34	32	31	29	28	26	25
40	11,44	11,42	11,41	11,39	11,38	11,36	11,35	11,33	11,32	11,30	11,29
42	47	46	44	43	41	40	38	37	35	34	32
44	51	50	48	47	45	44	42	41	39	38	36
46	55	54	52	51	49	48	46	45	43	42	40
48	59	58	56	55	53	52	50	49	47	45	44
50	11,63	11,62	11,60	11,59	11,57	11,55	11,54	11,52	11,51	11,49	11,48
52	67	65	64	62	61	59	58	56	55	53	52
54	71	69	68	66	65	63	62	60	59	57	56
56	75	73	72	70	69	67	66	64	62	61	59
58	79	77	76	74	72	71	69	68	66	65	63
60	11,83	11,81	11,80	11,78	11,76	11,75	11,73	11,72	11,70	11,69	11,67

	1520	1522	1524	1526	1528	1530	1532	1534	1536	1538	1540
—20	10,13	10,12	10,10	10,09	10,08	10,06	10,05	10,04	10,02	10,01	10,00
—18	17	15	14	13	11	10	09	08	06	05	04
—16	21	19	18	17	15	14	13	11	10	09	07
—12	24	23	22	20	19	18	16	15	14	13	11
—12	28	27	26	24	23	22	20	19	18	16	15
—10	10,32	10,31	10,29	10,28	10,27	10,25	10,24	10,23	10,21	10,20	10,19
—8	36	35	33	32	31	29	28	27	25	24	23
—6	40	39	37	36	34	33	32	30	29	28	26
—4	44	42	41	40	38	37	36	34	33	32	30
—2	48	46	45	44	42	41	39	38	37	35	34
0	10,51	10,50	10,49	10,47	10,46	10,45	10,43	10,42	10,41	10,39	10,38
2	55	54	53	51	50	48	47	46	44	43	42
4	59	58	56	55	54	52	51	50	48	47	45
6	63	62	60	59	57	56	55	53	52	51	49
8	67	65	64	63	61	60	59	57	56	54	53
10	10,71	10,69	10,68	10,67	10,65	10,64	10,62	10,61	10,60	10,58	10,57
12	75	73	72	70	69	68	66	65	63	62	61
14	78	77	76	74	73	71	70	69	67	66	64
16	82	81	79	78	77	75	74	72	71	70	68
18	86	85	83	82	80	79	78	76	75	73	72
20	10,90	10,89	10,87	10,86	10,84	10,83	10,81	10,80	10,79	10,77	10,76
22	94	92	91	90	88	87	85	84	82	81	80
24	10,98	10,96	95	93	92	91	89	88	86	85	83
26	11,02	11,00	10,99	10,97	10,96	94	93	92	90	89	87
28	05	04	11,03	11,01	11,00	10,98	10,97	95	94	93	91
30	11,09	11,08	11,06	11,05	11,03	11,02	11,01	10,99	10,98	10,96	10,95
32	13	12	10	09	07	06	04	11,03	11,02	11,00	10,99
34	17	16	14	13	11	10	08	07	05	04	11,02
36	21	19	18	16	15	14	12	11	09	08	06
38	25	23	22	20	19	17	16	14	13	12	10
40	11,29	11,27	11,26	11,24	11,23	11,21	11,20	11,18	11,17	11,15	11,14
42	32	31	29	28	26	25	24	22	21	19	18
44	36	35	33	32	30	29	27	26	24	23	22
46	40	39	37	36	34	33	31	30	28	27	25
48	54	42	41	39	38	36	35	34	32	31	29
50	11,48	11,46	11,45	11,43	11,42	11,40	11,39	11,37	11,35	11,34	11,33
52	52	50	49	47	46	44	43	41	40	38	37
54	56	54	52	51	49	48	46	45	44	42	41
56	59	58	56	55	53	52	50	49	47	46	44
58	63	62	60	59	57	56	54	53	51	50	48
60	11,67	11,66	11,64	11,63	11,61	11,59	11,58	11,56	11,55	11,53	11,52

Beiträge zur Württembergischen Flora.

Von Kreisgerichtsrath **H. Lang** in Rottweil.

Die Flora der Umgebung von Rottweil ist selbst noch in der neuen Auflage der württemb. Flora von v. Martens und Kemmler bisher wenig berücksichtigt und bekannt. Der leider zu früh verstorbene Rector Lauchert dahier beabsichtigte, diese Lücke auszufüllen, woran er jedoch durch seinen Tod verhindert wurde. Die von ihm hinterlassenen Notizen wurden mir zur Einsicht mitgetheilt und habe ich aus denselben diejenigen Standorte seltener Pflanzen, welche in der Flora noch nicht angegeben sind, sowie sonstiges Bemerkenswerthe excerpirt und glaube ich durch diese Veröffentlichung den Freunden unserer vaterländischen Flora einen Dienst zu erweisen.

Einen namhaften Theil dieser im Folgenden aufgeführten Pflanzen habe ich an den benannten Orten selbst auch gefunden und habe ich einzelne weitere, durch Herrn Director v. Steudel und mich aufgefundene seltene Pflanzen unter besonderer Bezeichnung derselben beigefügt.

Pulsatilla vulgaris Mill., weissblühend aufgefunden (v. Steudel).

Anemone sylvestris L. I. Diebssteige bei Rottweil.

Adonis flammea Jacq. I. auf Aeckern an mehreren Orten um Rottweil.

Ranunculus aconitifolius L. I. im Eschachthale und am Neckarufer.

Delphinium consolida L. I. 1855 bei Rottweil auf einem Acker weissblühend gefunden.

Aquilegia atrata Koch. III. Dreifaltigkeitsberg (v. Steudel).

Aconitum Störkianum Rchbach. I. im Erlengebüsch am Eschachufer.

Aconitum Lycoctonum L. I. in vielen Wäldern um R.

Corydalis solida Sm. I. in Gebüschen der Neckarschwellung gegenüber.

Alyssum calycinum L. I. bei Rottweil nicht selten.

Lunaria redivida L. I. im Eschachthale (nach Mittheilung von Hrn. O.-Reallehrer Oechsner).

Lepidium latifolium L. I. bei der Katzensteigmühle bei R.

Thlaspi montanum L. I. Abhänge des Eschachthales bei Hausen (Lang).

Isatis tinctoria L. geht im Neckarthale nicht bloss bis Sulz, sondern über Oberndorf a. N. bis Rottweil, wo sie auf allen Felsen und alten Mauern sich findet.

Reseda luteola L. Altstadt R., Neckarburg.

Tunica saxifraga Scopoli, I. bei Oberndorf a. N. (Lang).

„ *prolifera Sc.*, I. Vögelinsmühle bei R.

Dianthus caesius, I. Rottweil.

„ *armeria*, L. Heiligenwald, Dintenbühlwald, Dinzenhorn.

Stellaria glauca With. I. im Hochmuthwald.

Malva moschata L. I. bei der Saline Wilhelmshall, an der Strasse nach Dunningen.

Althaea hirsuta L. I. an mehreren Orten um R.

Geranium sylvaticum L. I. Eichwald bei Hausen.

Cytisus nigricans L. im Eschachthale und im Neckarthale von Rottweil bis Oberndorf a. N. (Lang) häufig.

Medicago media Pers. 1848 beim Primholz, 1854 an der rothen Steige gefunden.

Trifolium ochroleucum L. I. Stauffenberg, Heiligenwald, Dinzenhorn.

Astragalus cicer L. I. Vögelinsmühle, Fussweg nach Hardthaus, Klosterwald, rothe Steige.

Vicia sylvatica L. I. Gölsdorf, Hörnleswald, Hofwald, Gansloch, Laufen im Wolfsthal.

Vicia dumetorum L. I. bei Fekenhausen.

„ *pisiformis* L. Staufenberg (bei Neukirch).

Lathyrus heterophyllus L. I. unter der Fuchsmühle am Neckar, unter der neuen Steige bei Thalhausen.

Geum intermedium Ehrh. Strasse nach Villingendorf (Lang).

Rubus saxatilis L. I. Rottweil.

„ *apiculatus* Weihe I. Buchwald.

Potentilla alba L. I. Dinzenhorn.

„ *procumbens* Sibth. I. im Primholz, die Stengel wurzeln (Lang).

Rosa pimpinellifolia III. Abhang des Heubergs über Denkingen.

Rosa cinnamomea I. in Hecken bei Rottweil.

„ *gallica* L. I. Stauffenberg.

Cotoneaster vulgaris L. I. Bekenhölzle, Neckarburg, Thierstein, Kautenwald, Strasse nach Hausen.

Aronia rotundifolia L. Eichwald, Ehniswald, Diebssteige, Villingerstrasse, Bernburg, Weg zur Fuchsmühle.

Ribes alpinum L. Die Lücke zwischen Ludwigsthal und Sulz ist durch Standorte bei Rottweil (Brunnenthäle, Wildenstein) und Oberndorf a. N. (in der Ruine Waseneck, Lang) ausgefüllt.

Bupleurum longifolium L. I. Felsen hinter der Fuchsmühle.

Cervaria rigida M. I. ober der Pulvermühle.

Laserpitium latifolium L. I. Rottweil.

Orlaya grandiflora H. I. bei Hausen o. R.

Lonicera nigra I. Ehniswäldle bei Zimmern.

„ *alpigena* L. III. südliche und westliche Abhänge des Heubergs, im Lippachthale sehr häufig.

Asperula glauca Besser. I. Heiligenwald bei Neufra, Wald im Eschachthal, Hohhalde bei Gölsdorf.

Dipsacus pilosus L. I. im Gebüsch am Laubberg bei Thalhausen häufig.

Knautia vulgaris Doell I. im Klosterbachthal mit weisser Blüthe gefunden.

Scabiosa columbaria L. I. 1852 über der Pulvermühle weissblühend gefunden.

Petasites albus Gaertner I. Schlucht des Buchwalds gegen das Neckarthal.

Bellidastrum Michelii Cass. I. an den Abhängen des Buchwalds gegen das Eschachthal.

Artemisia absinthium L. I. an den Felsen der Bernburg, Thierstein, (sicher nicht vom Alpschutt herstammend).

Artemisia pontica L. I. bei der Vögelinsmühle (v. Steudel).

Cineraria spathulaefolia Dec. I. im Buchwald.

Centaurea montana L. I. 1855 im Graben des Lausenhärdtle weissblühend gefunden.

Scorzonera humilis L. I. im Katzenwäldle beim Hardthaus.

Lactuca perennis L. I. Sommerhalde bei Herrenzimmern.

„ *scariola* L. I. am Fuss der Bernburgfelsen, über der Bleiche, Vögelinsmühle (also über der Weingränze).

Phyteuma nigrum Schmidt, I. in Wäldern um Hausen o. R.

Echinospermum Lappula L. I. Laubberg bei Thalhausen. Sommerhalde bei Herrenzimmern.

Lithospermum purpureo-caeruleum L. I. Bekenhölzle, Thierstein.

Melampyrum sylvaticum L. I. um Rottweil in vielen Wäldern (auch bei Oberndorf a. N. Lang).

Rhinanthus angustifolius Gmelin, I. Bekenhölzle, Ehniswald, Eichwäldle, Riederwald.

Orobanche epithymum Dec. I. R. über der Pulvermühle.

Lathraea squamaria L. I. an der neuen Strasse bei Thalhausen.

Salvia sylvestris L. I. am Neckar- u. Primzusammenfluss, im Klosterbachthälchen.

Prunella alba Pallas I. Linsenbergerwasen und Dinzenhorn bei Gölsdorf.

Melittis melissophyllum L. I. im Eschachthale.

Stachys alpina L. I. in Gebüschen und Wäldern um R.

„ *annua* L. I. auf Felsen und Aeckern bei R. häufig.

Betonica officinalis L. I. 1864 im Katzenwald weissblühend gefunden.

Ballota foetida Lam. I. in Lakendorf.

Teucrium chamaedrys, in I. an der Mühlhalde mit rosenrother Blüthe.

Anagallis caerulea Schreb. I. mit hellrosenrothen Blüthen bei R. nicht selten (gehört wohl nicht zu A. arvensis, da wohl blaue Blumen in roth variiren, aber ein Zurückschlagen einer mennigrothen Blüthe gegen die blaue Farbenreihe mir nicht bekannt ist).

Rumex scutatus L, I. an Felsen und der Stadtmauer bei R.

Thesium pratense Ehrh. I. am Saume der Thann.

Euphorbia dulcis Jacq. I. bei Wildenstein im Eschachthale.

„ *amygdaloides* L. I. im Bettlinsbadwald häufig.

„ *lathyris* L. I. als Gartenunkraut in Balingen gefunden (Lang). *

Cypripedium calceolus L. I. Hörnle, Primholz, Thann, Neckarburg, rothe Steige.

Cephalanthera pallens Rich. I. in vielen Wäldern um R.

„ *rubra* Rich. I. Eichwald, Ställenwäldle.

„ *ensifolia* Rich. I. Bollershofwald.

Goodyera repens R. Br. I. Ehniswäldle, Primholz, Riederwald, rothe Steige;

β) eine Varietät mit eilanzettförmigen Blättern ohne weisse Adern und mit Deckblättern, die beinahe bis an die Spitzen der Blüthen reichen, im Ehniswäldle unter der gewöhnlichen Art.

Ophrys muscifera Huds. I. Ehniswäldle, Eichwald, Haslemerwald, Bernburg.

Ophrys arachnites Host, I. Diebssteige bei R., bei Neufra.

„ *apifera* Hudson, I. über der Pulvermühle. III. bei Spaichingen.

Orchis militaris L. I. auch bei Rottweil hinter der Fuchsmühle und an der Diebssteige weissblühend gefunden.

Platanthera bifolia Rich. I. im Primholz mit Blüthen ohne Sporn.

---

* Diese in der Württemb. Flora nicht angegebene Pflanze fand sich auch wiederholt als Unkraut in Gärten und Ländern bei Ellwangen vor. (Lang.)

Coeloglossum viride Hartm. I. Haslemer Wald.
Herminium monorchis R. Br. I. Ehniswäldle, Wattenbachbrücke, Scheibenbühl bei Deisslingen.
Iris sambucina L. I. an den Felsen der Bernburg in Menge.
Muscari botryoides L. I. in einem Grasgarten bei R.
Anthericum ramosum L. I. im Jahre 1851 nach anhaltendem Regenwetter mit gefüllter Blüthe gefunden.
Eriophoron angustifolium Roth. I. rothe Steigwald.
Carex Oederi Ehrh. I. rothe Steigwald.
„ *riparia* I. Gölsdorf.

Nach dieser Zusammenstellung erscheint als das Charakteristische der Flora von Rottweil wohl das, dass viele, sonst der Jurakette eigenthümliche Pflanzen (z. B. Thlaspi montanum, Bellidastrum Michelii, Euphorbia amygdaloides, Bupleurum longifolium, Aconitum lycoctonum, Melittis melissophyllum u. s. w.) hier, vielleicht begünstigt durch die hohe Lage über der Meeresfläche, auf den Muschelkalk übertreten, und es wäre dies sicher in noch grösserem Maassstabe der Fall, wenn nicht die Wälder hiesiger Gegend so vorherrschend aus Nadelholz, und nur in geringem Maasse aus Laubholz beständen.

Geognostische Untersuchungen in Südamerika.

Von Vikar Dr. **Miller** in Altshausen.

Dieser Tage erhielt ich einen spanisch gedruckten Bericht des P. Theodor Wolf, eines Württembergers, der seit $1^1/_2$ Jahren Professor für Mineralogie und Botanik in Quito, der Hauptstadt der Republik Ecuador, ist.

Der Bericht betrifft seine während der Ferien vom Juli bis September 1871 ausgeführten geognostischen Untersuchungen und ist an den Präsidenten der Republik gerichtet. Ich erlaube mir, die nicht uninteressanten Resultate kurz mitzutheilen.

Im Juli verflossenen Jahres erhielt Wolf vom Präsidenten den Auftrag zur Untersuchung einer Naturerscheinung, welche die Bewohner der Küste von Manabí (unter dem Aequator gelegen) in Schrecken versetzt hatte. Die Untersuchung zeigte, dass es sich um einen grossartigen Bergsturz handelte, der sich der Küste entlang etwa 700 Meter weit erstreckte. Das in mitunter 300 Fuss hohen senkrechten Wänden anstehende Gebirge gehört einer versteinerungsreichen tertiären Meeresbildung an und fällt gegen das Meer ein, oft mit 20—25^0. An der Küste ist das Tertiär mit recenten horizontalen Meeresbildungen, Sanden und Thonen bedeckt.

Die in 2—300 Fuss Höhe beginnenden Versenkungen und Verschiebungen des Gebirges hatten Hebungen des Ufers zur Folge, welche mit der Versenkung stets im Verhältniss standen, sowohl was die Grösse als was die Schnelligkeit der Bewegung anlangt. Diese Hebungen haben dem Festland einen durchschnittlichen Zuwachs von 100 Schritt Breite gebracht der ganzen be-

sagten Küste entlang. Das Meer arbeitet jedoch nicht ohne Erfolg an der Wiedergewinnung des verlorenen Terrains. Diese Gebirgsbewegung dauert hier wohl schon geraume Zeit, wenn auch nicht in solchem Umfange wie dieses Jahr, und wird sich nach Norden fortsetzen. Die Höhe des gehobenen Ufers schwankt zwischen 10 und 100 Fuss.

Besonders interessant sind zwei wenige Wochen vor Wolf's Ankunft gehobene Halbinseln, bestehend aus sandigem Meeresgrund, bedeckt mit Algen, Korallen, Tausenden von Seeigeln, Seesternen, Mollusken, Tausenden von Fischen und Crustaceen, alles in Verwesung und die Luft weithin verpestend. So plötzlich war also mitunter die Versenkung und die Hebung, dass die Thiere keine Zeit mehr fanden, sich ins Meer zurückzuziehen. Den Grund der ganzen Erscheinung findet Wolf in den losen Gebirgsschichten, dem starken Schichtenfall gegen das Meer, und dem Einfluss des vielen Regens — an jener Küste soll es fast das ganze Jahr regnen. So konnte Wolf den Bewohnern, welche in dieser Erscheinung den Vorläufer einer grossen vulkanischen Eruption fürchteten, eine vollkommen beruhigende Erklärung abgeben.

Dagegen entdeckte Wolf auf dem Weg vom Seehafen Quayaquil an besagter Küste zwei wirkliche, erloschene, bisher gänzlich unbekannte Litoral-Vulkane in der Gegend von Jipijaga, mit eigentlichen Krateren, verschiedenen Laven, Andesit und enormen Mengen vulkanischer Tuffe. In der Nähe des einen derselben fanden sich schwefelwasserstoffreiche Quellen von $25\frac{1}{2}^0$ C.

Ferner berichtet Wolf, wie es ihm gelungen, in der Umgegend von Riobamba einigen Aufschluss zu erhalten über die älteren sedimentären Formationen, welche neben den Primitiv-Gesteinen die Unterlage der vulkanischen Massen der Anden bilden, und welche bei Quito des enormen vulkanischen Materials wegen dem Studium nicht zugänglich sind. Hier am Fuss der östlichen Cordilleren fand er die vulkanischen Tuffe plötzlich ausgehen und die ganze Höhe bestand aus dunklem Gestein, doch vielfach verstürzt. Bald fand er 3 Steinkohlenflötze, von denen 2 gute Kohle ($\frac{1}{2}$ und 1^m mächtig) enthielten. Versteinerungen fand er nicht und kann somit noch nicht entscheiden, ob es sich um die

eigentliche Steinkohlenformation, oder, wie er für wahrscheinlicher hält, Silur oder Devon handelt.

Aber auch die Lagen vulkanischen Tuffes boten in der Umgegend von Riobamba nicht geringes Interesse. Sie erreichen hier eine Mächtigkeit bis zu 200 Fuss. Die unterste derselben ist ganz angefüllt mit Säugethierknochen.

Die Reste sind im Allgemeinen gut erhalten und bieten das beste Material zur Erkennung der antidiluvianischen Fauna dieses Landes. Die Hügel der Umgebung des Dorfes Punin bildeten die Küsten des See's, der einst die Ebene von Riobamba einnahm, und durch günstige Umstände häufte sich hier eine ungeheure Anzahl von Knochen. Die Reste völlig ausgestorbener Thiere, wie des Mastodon *(M. Andium)*, sind zusammen mit denen lebender Arten; die Bildung dieser vulkanischen Tuffe gehört somit der quaternären Periode an. Da dieser Tuff der älteste der Gegend ist, so ist zu schliessen, dass die Thätigkeit der Vulkane von Ecuador relativ neu ist und kaum in die Tertiärzeit zurückreicht. Sehr interessant ist die grosse Anzahl von Knochen *del caballo*. Damit, sagt Wolf, ist der alte Streit der europäischen Paläontologen definitiv entschieden, von denen manche bis auf den heutigen Tag zweifelten, ob in Südamerika antidiluvianische Pferde existirten oder nicht. Wir wissen jetzt, dass das Pferd auf den Anden mit dem Mastodon zusammenlebte, dass es lange vor der Eroberung ausgestorben ist, und dass die Indianer es nicht kannten. So hatte dieses Thier das merkwürdige Schicksal, 2mal — in 2 verschiedenen Perioden — den grossen Continent von Südamerika zu bevölkern: das erste Mal frei weidend und nicht unterjocht auf den Bergen und an den Küsten der See'n, das zweite Mal dienend unter der harten Herrschaft des Menschen.

IV. Kleinere Mittheilungen.

Ammonites Strombecki Griep. im Wellendolomit Schwabens.

Von Prof. Dr. Eck.

Bekanntlich beschrieb im Jahre 1860 Herr Griepenkerl * zuerst einen Ammoniten aus dem untersten Wellenkalk des Nauerberges bei Neuwallmoden in Braunschweig, welcher sich namentlich durch einen dreikantigen Rücken von den verwandten, früher als Ceratiten zusammengefassten Ammonitenformen unterscheidet, und welchen er Ammonites Strombecki benannte. Schon vorher war derselbe von dem um die Erforschung des oberschlesischen Muschelkalks hochverdienten, im Jahre 1856 gestorbenen Ober-Hütteninspektor Mentzel in dem Sohlenkalkstein von Mokrau und der Theresiagrube bei Beuthen aufgefunden worden, und später entdeckte ihn Herr Kutzi auch in dem blauen Sohlenstein im Aprilschacht der Friedrichsgrube bei Tarnowitz. ** Weitere, sicher hierhergehörige Exemplare wurden nur noch durch Herrn Dressler in Löwenberg aus dem unteren Wellenkalk von Gross-Hartmannsdorf in Niederschlesien *** und durch Herrn Hassencamp von Abtsrode auf der Rhön aus der Dentalien-Bank Sandberger's † bekannt.

---

* Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. XII, S. 161.

** Eck, Ueber die Formationen des bunten Sandsteins und des Muschelkalks in Oberschlesien, 1865, S. 59 u. 107.

*** Ebenda, S. 146.

† Würzburger naturwissenschaftliche Zeitschrift, 1866, VI, S. 137.

Wahrscheinlich, doch nicht unzweifelhaft, ist sein Vorkommen in dem Muschelkalk von Mora d'Ebro in Spanien, von wo Herr Neumayer * in der Sammlung des Herrn de Verneuil einen Ammoniten sah, den er der äusseren Form nach nur auf die in Rede stehende Art beziehen konnte.

Dagegen tritt zu den obigen Fundorten noch der Wellendolomit von Pfalzgrafenweiler in Württemberg hinzu, woher die Mineralien-Sammlung des Polytechnikums in Stuttgart ein sicher hierhergehöriges Exemplar aufbewahrt.

Notiz über die Einwanderung der Wanderratte.

Von Revierförster **Nickel** in Creglingen.

In den württembergischen Jahrbüchern für Statistik und Landeskunde, herausgegeben vom Kgl. statistisch-topographischen Bureau, Jahrgang 1866 etc. — Burkhard Stikels Tagbuch seiner Kriegs- und anderen Verrichtungen etc. von 1566/98 heisst es bei Gelegenheit eines Winterlagers bei Neapel im Jahr 1573 bezogen:

„Als wir nun ein Tag zween im Port gelegen, und es gar kalt uff den Galeren gewest, seindt die Knecht abgestigen, Stroh und Holtz gehollt, und anheben zu bawen, auch zum Theil zu graben, haben sie die schönst Wasser mehr (sic) gehabt und [nachdem] die Früchte abgeschnitten worden, hat sich das Unziefer von Ratzen, die **grösser** denn die **unserigen** und **braun**, haufenweis vom Feld und alle Groten in diese Löcher die wir ussgraben und darinnen gewohnt haben, gethan etc."

Diese kurze Notiz des schwäbischen Landsknechtsführers über Ratzen, welche grösser denn die unserigen und braun sind, dürfte entschieden auf die Wanderratte gegenüber der Hausratte hinweisen, so dass also das erste Auftreten der Wanderratte in Europa nicht, wie Brehm im illustrirten Thier-

---

* Verhandlungen der K. K. geolog. Reichsanstalt, Wien, 1868, Nr. 14, S. 348.

leben zweiter Band Seite 120 anführt, erst im Jahre 1727 durch Pallas, sondern schon 1½ Jahrhunderte früher im südlichen Italien, wohin sie wahrscheinlich durch Levantinische Schiffe überführt worden sein dürfte, beobachtet worden wäre.

Auch das Einziehen der Ratten in die Wasserlöcher stimmt mit den Gewohnheiten der Wanderratte gegenüber der Hausratte.

Ueber Aenderung des Nullpunktes des Thermometers.

Von Reallehrer **Zink** in Wildbad.

Im XII. Jahrgang, Heft I. der Jahreshefte bespricht Herr Prof. Dr. Zech in seinem Vortrag über das württembergische Landesmaass die Veränderungen, welche im Laufe der Zeit mit der Form künstlich dargestellter Körper vor sich gehen. Zu dem dort angeführten Beispiele vom Thermometer erlaube ich mir, noch eine weitere, ins gleiche Gebiet einschlagende Wahrnehmung hinzuzufügen, die ich an demselben Instrumente gemacht und bis jetzt an drei Exemplaren bestätigt gefunden habe. Die Erscheinung ist die, dass ein Thermometer mit richtigem Nullpunkt, nachdem es einer Siedpunktsprobe in dem bekannten Dampfapparate unterworfen und dann wieder in schmelzenden Schnee gebracht worden war, nicht mehr 0^0, sondern einige Zehntel weniger zeigte, dass aber der Schmelzpunkt nach einiger Zeit sich wieder zu heben anfing und nach Verlauf von Monaten seine alte Stelle an der Skala wieder einnahm.

Dieselbe Wahrnehmung ist wohl auch schon von Anderen gemacht worden, aber da ich sie bis jetzt in keinem Werke über Physik oder physikalische Technik erwähnt gefunden, scheint es mir, dass sie nicht so allgemein bekannt ist, wie die von der

---

Anm. Im Jahr 1867 machte Fizeau den Mechaniker Baudin auf diese Erscheinung aufmerksam. Publicirt ist sie, soviel mir bekannt, nicht, sie gibt dem Mechaniker einen Wink, den Nullpunkt vor dem Siedpunkt zu bestimmen. Zech.

allmähligen Hebung des richtig bestimmten Nullpunktes an den Thermometern. Beide Erscheinungen gehören aber gewiss zusammen und sind wohl auch bei Anfertigung genauer Thermometer beide in Rücksicht zu nehmen.

Bücheranzeigen.

Thesaurus literaturae botanicae omnium gentium inde a rerum botanicarum initiis ad nostra usque tempora, quindecim millia operum recensens. Editionem novam reformatam curavit G. A. Pritzel. Fasciculus I. u. II. Lipsiae: F. A. Brockhaus. 1872. 4^0.

Die erste und zweite Lieferung dieses vortrefflichen, unumgänglich nothwendigen Buches für Jeden, der sich nur irgendwie in den Werken der botanischen Wissenschaft Raths erholen will, ist seit Oktober vorigen Jahres erschienen und wird in weiteren 5 Lieferungen, von je 10 Bogen zu 2 Thaler, einer raschen Vollendung entgegengehen.

Das Inland wie das Ausland werden diese reichlich verbesserte und wesentlich erweiterte Auflage mit Freuden begrüssen, denn es ist seit der ersten Auflage so unendlich viel Neues und Vortreffliches erschienen, wie kaum jemals vorher in einem gleich grossen Zwischenraum. Alle jene wichtigen Entdeckungen, die Schlag auf Schlag bei den sogenannten kryptogamischen Pflanzen gemacht wurden, fallen in diese Periode. Dazu kommen, wenn man die erste Ausgabe mit dieser zweiten vergleicht, die schätzenswerthesten Nachträge von früher unbeachteten und desshalb unerwähnt gebliebenen Werken. Die trefflichsten Berichtigungen sind an den geeigneten Stellen angebracht und die Aufnahme zahlreicher biographischer Nachrichten über die einzelnen Autoren, so weit bekannt, ist hinzugekommen. Dadurch, dass der Herr Verfasser die Mühe und die Kosten nicht scheute, viele der bedeutendsten, weit auseinander liegenden Bibliotheken durch eigene Anschauung gründlich kennen zu lernen, ist es ihm gelungen, mit seltener Sicherheit die Ausgaben der betreffenden Werke genau zu verzeichnen und eine grösstmögliche Vollständigkeit zu erzielen. Mit dem besten Gewissen kann man diese neue Auflage als eine wesentlich erweiterte, allen Anforderungen genügende Biographie der gesammten

botanischen Literatur auf's Wärmste empfehlen, und den beiden Herren, Verfasser und Verleger, für zweckmässige Einrichtung und höchst reinlichen Druck öffentlich danken. A.

Thesaurus ornithologiae. Repertorium der gesammten ornithologischen Literatur und Nomenclator sämmtlicher Gattungen und Arten der Vögel nebst synonymer und geographischer Verbreitung von Dr. C. G. Giebel. Leipzig: F. A. Brockhaus. 1872. gr. 8°.

Von diesem sehr verdienstlichen Unternehmen, das mit 4 Halbbänden vollendet sein soll, ist der erste 25 Bogen starke Halbband zu dem Preis von 2 Thlr. 15 Ngr. erschienen. Er enthält ein Repertorium der gesammten ornithologischen Literatur, sowohl der selbstständig erschienenen Schriften, wie der in der periodischen Literatur zerstreuten Abhandlungen und kleineren Mittheilungen systematischen, anatomischen, physiologischen, biologischen, oologischen, paläontologischen u. s. w. Inhalts, von Seite 1—252, und den Anfang des Nomenclator ornithologicus von der Gattung Abdimia bis Arachnothera (S. 255—400). Der Nomenclator zählt sämmtliche Gattungen mit ihren Diagnosen und Synonymen, alle Arten mit ihren Synonymen, literarischen Nachweisen, geographischer Verbreitung und den Vulgärnamen aller Sprachen auf, wobei die Gattungen, die anerkannten wie synonymen, in alphabetischer Ordnung aufgeführt sind.

Jedem Zoologen ist es bekannt, wie sehr sich auf dem äusserst umfangreichen Gebiet der Ornithologie die Zahl der Gattungen und Arten angehäuft hat und wie zeitraubend es ist, sich in der überall zerstreuten Literatur und in den zahlreichen systematischen und descriptiven Schriften zurecht zu finden. Diesem fühlbaren Uebelstand möglichst abzuhelfen, hat der verdiente und überaus fleissige Verfasser durch die mühevolle Herausgabe des Thesaurus die dankenswerthe Absicht und mit grosser Ausdauer in 32 Abschnitten die Publikationen aus nahezu 8000 Schriften, die er in den reichsten ihm zugänglichen Bibliotheken auffinden konnte, alphabetisch zusammengestellt. Da auch durch den mit rühmenswerther Sorgfalt bearbeiteten Nomenclator sich mit Leichtigkeit und ohne Zeitaufwand Aufschluss aus dem Chaos von vielen Tausenden Vogelnamen verschaffen lässt, so wird der Thesaurus für jeden Zoologen ein bequemer Führer und willkommenes Handlexikon sein. Ausstattung und Druck sind vortrefflich. K.

Die Pflanzenfeinde aus der Classe der Insecten von J. H. Kaltenbach. I. Abtheilung. Stuttgart. Julius Hoffmann 1872. 8⁰.

Mit Freuden begrüssen wir ein Buch, das in seiner Zusammenstellung eine neue Erscheinung im Gebiete der Entomologie ist und einem lange gefühlten Bedürfnisse abzuhelfen berufen sein dürfte. Die erste Anregung dazu mag das 1860 in Berlin erschienene Buch von O. Wilde: Die Pflanzen und Raupen Deutschlands, gegeben haben, welches von Schmetterlingssammlern viel benutzt wird und die Bestimmung der Raupen durch seine Anordnung nach den Nahrungspflanzen wesentlich erleichtert. Für die anderen Insectenordnungen fehlte aber bis jetzt ein ähnlich botanisch geordnetes Compendium, nicht etwa, weil kein Bedürfniss dazu vorgelegen wäre, sondern weil zur Ueberwindung der grossen Schwierigkeit eines solchen Werkes die Kräfte eines einzelnen Mannes nicht leicht ausreichen. Es gehört dazu eine sehr umfassende Kenntniss aller Insectenordnungen, vieljährige practische entomologische Thätigkeit und ein grosser Fleiss im Zusammentragen der in allen möglichen Zeitschriften und Werken zerstreuten Notizen über die Lebensweise der Insecten und ihrer ersten Stände. Diese Eigenschaften treffen zusammen in dem schon durch frühere entomologische Werke rühmlich bekannten Verfasser, dessen ausgebreitete persönliche Bekanntschaft mit Entomologen es überdies ermöglicht hat, auf dem Wege der Correspondenz oder mündlicher Mittheilung eine grosse Zahl neuer noch nicht veröffentlichter Beobachtungen seiner Freunde zu erhalten, und in seinem Buche zu verwerthen. So ist denn den Entomologen vom Fach ein Handbuch geboten, aus dem Jeder viel Neues erfahren kann und auf dem weiter zu bauen für jeden wissenschaftlichen Sammler eine dankbare Aufgabe sein wird. Aber auch die weniger geübten Entomologen, die blosen Liebhaber, Sammler, practische Land- und Forstwirthe, sowie auch Botaniker werden das Buch mit grossem Nutzen benützen können, um über die Feinde ihrer Kulturen und über seltene Vorkommnisse geeignete Belehrung zu schöpfen. Täglich werden denselben in Wald und Feld, Gärten und Wiesen Fragen aufstossen, auf welche beim Nachschlagen im obigen Werk ihnen die richtige Antwort zu Theil wird. Welch' grosse Menge von Material in diesem Sammelwerk aufgespeichert ist, erhellt aus einigen Beispielen: Am Steinobst (Prunus) sind 233, am Kernobst 183 Species von Insecten angeführt, deren Nahrung die verschiedensten Pflanzentheile, Wurzel, Rinde, Holz, Knospen, Blätter, Blüthen, Früchte und Kerne bilden.

Die Anordnueg des Buchs ist zunächst eine botanische, indem die Pflanzen nach dem DeCandolle'schen Systeme aufgeführt sind, und

hinter jeder Pflanze die daran lebenden Insecten in bestimmter Reihenfolge der Ordnungen stehen. Die Ausstattung des Werkes ist sehr befriedigend, besonders sind die zahlreichen Pflanzenbilder für den Laien in der Botanik eine willkommene Beigabe. Wir hoffen zuversichtlich, dass das Buch den Nutzen stiften möge, den der Verfasser beabsichtigt hat, in welcher Hoffnung auch für ihn die Kraft lag, durch eine lange Reihe von Jahren das nöthige Material zusammenzutragen.

Dr. Steudel.

Ausgegeben im Mai 1872.

Uebersicht der Eingeweidewürmer und Hautparasiten

gesammelt von Obermed.-Rath Dr. **Hering**,
früherem Vorstande der Königl. Thierarzneischule zu Stuttgart.

In der vorletzten Generalversammlung unseres Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg (Juni 1869) stiftete ich demselben die von mir gesammelten Schmarotzerthiere, unter Vorbehalt der Ordnung und näheren Bestimmung derselben. Nach mehrfachen Unterbrechungen ist dieses Geschäft zu Ende gebracht und die Sammlung an den Verein übergeben worden. welcher sie in den ihm überlassenen Räumen der kgl. Naturalien-Sammlung aufstellen wird. Nachstehendes Verzeichniss der Gattungen und Arten von Parasiten, welche ich zu sammeln Gelegenheit hatte, wird, wie ich hoffe, eine fühlbare Lücke in unserer Fauna ausfüllen, vielleicht auch einen oder den andern jüngern Naturfreund veranlassen, mit der Vervollständigung dieses wenig bearbeiteten Zweiges der Zoologie fortzufahren; um diesen Wunsch seiner Erfüllung näher zu bringen, überlasse ich dem Verein auch die Literatur, welche ich zu meinem Zwecke angeschafft hatte.

Mein Beruf an der hiesigen Thierarzneischule, welcher ich eine lange Reihe von Jahren (von 1822—1869) Zeit und Kraft widmen zu können das Glück hatte, brachte mich bei den zahlreichen Sectionen von Hausthieren bald zu der Erkenntniss von der Wichtigkeit der Parasiten für den thierischen Haushalt. Nicht als wenn ich mich von dem grossen Schaden der Eingeweidewürmer hätte überzeugen können, den Viele diesen meist unschuldigen, manchmal mehr unbequemen Gästen zuschreiben; der Parasitismus ist in der Natur tiefer begründet und allgemeiner verbreitet, als man wohl ahnt; haben wir doch — zu

den Mammalien gehörend — selbst unsere Existenz als Parasit im Mutterleib begonnen und nachher noch längere oder kürzere Zeit körperlich und geistig als Schmarotzer von der Familie, der Gemeinde, dem Staate gelebt, sind auch wohl mitunter da oder dort unbequem geworden; es war der natürliche Gang der Dinge und schliesslich der Nutzen doch wohl grösser als der Schaden. Nun hat zwar Niemand ernstlich behauptet, dass die Eingeweidewürmer und Hautparasiten ihren Wirthen zuträglich und angenehm seien, allein ein directer Schaden kann doch nur bei wenigen nachgewiesen werden.

Manche Würmer können durch ihre Menge, ihre ungewöhnliche Grösse oder die Bedeutung ihres Aufenthaltsorts Krankheitssymptome veranlassen (Trichinen, Spulwürmer, Blasenwürmer, Leberegel, Bandwurm), dies ist jedoch verhältnissmässig selten, wenn man bedenkt, wie wenige Thiere ganz frei von Parasiten sind, und wie oft man durch ganze Colonien derselben überrascht wird, ohne dass sie eine merkliche Störung der Gesundheit veranlasst hatten.

Nicht lange beschränkte sich mein Interesse auf die Eingeweidewürmer unserer Hausthiere, von denen die meisten eine ziemliche Anzahl Species (das Pferd z. B. 20) beherbergen; die Gelegenheit wildlebende Thiere zur Untersuchung zu bekommen, war nicht selten und ich habe sie nie unbenutzt gelassen. Ausser denen welche mir selbst in die Hände fielen, habe ich theils ganze Cadaver, theils die Eingeweide von kleinen Säugethieren, Vögeln, Amphibien und Fischen erhalten, welche entweder für öffentliche oder private Sammlungen bestimmt waren, oder dem zoologischen Garten des verst. G. Werner hier, oder durchziehenden Menagerien angehörten; daher rührt es, dass auch Parasiten nicht einheimischer Thiere in meiner Sammlung sich finden, welche ich nicht absondern zu sollen glaubte, da die Parasiten — wenn sie auch verschiedene geographische Verbreitung haben — so doch keinen Grenzpfahl anerkennen. Aus der Herkunft der von mir auf Parasiten untersuchten Wohnthiere lässt sich annehmen, dass ich mit grosser Bestimmtheit für die richtige Angabe des Fundorts einstehen kann; denn die Zahl der

von auswärtigen Freunden erhaltenen Species (z. B. aus Berlin, Zürich) ist verschwindend klein gegen die Zahl der von mir selbst aufgefundenen Parasiten.

Unter den Naturforschern Württemberg's haben sich nur sehr wenige mit den Eingeweidewürmern und Parasiten beschäftigt; der 1841 verstorbene Medicinalrath Dr. Fröhlich in Ellwangen war der einzige, welcher eine Sammlung von Entozoën angelegt hatte, auch literarisch war er auf diesem Felde thätig gewesen, indem er in der Zeitschrift „Der Naturforscher" (1802) mehrere Species von Entozoën beschrieb; als ich aber seine Sammlung in dem Jahre 1839 besichtigen wollte, war sie total unbrauchbar geworden. Unter den in Württemberg lebenden Freunden der Parasitenkunde kenne ich die HH. Medicinalrath Dr. Seeger in Ludwigsburg, Dr. Weinland in Hohenwittlingen, Dr. Salzmann in Esslingen, Dr. Zeller jr. in Winnenden.

Den Hautparasiten der Vögel (Federlinge u. s. w.) habe ich erst später meine Aufmerksamkeit zugewendet, daher ist die Zahl der von mir gesammelten Species, im Vergleiche zu der ausserordentlichen Menge der bis jetzt bekannt gewordenen Arten, nicht bedeutend. Von den auf Insecten lebenden Parasiten (Milben) verdanke ich mehrere unserm als Entomologen geschätzten verstorbenen Mitgliede, Staatsrath v. Roser, welcher mir die Species der Wohnthiere angegeben hat.

Die Bestimmung der Arten ist in der Abtheilung der Endoparasiten besonders schwierig; es gehören dazu nicht nur bedeutende literarische Hülfsmittel, welche bei der Zugabe von Abbildungen kostspielig sind, sondern auch gute Mikroscope; ich habe von letzteren einen sogenannten grossen Oberhäuser (1842 von Paris) und einen Pillischer (von London, neuere Construction) benützt. Die literarischen Werke, welche mir zu Gebot standen, waren Bremser, Icones helminth. (aus der Bibliothek der Thierarzneischule), ferner die Abb. zu Gurlt's patholog. Anatomie der Haussäugethiere; van Lidth de Jeude Rec. de figures, Leiden 1829; Delle chiaje elmintographia, Neapel 1833; Ercolani, dei parasiti, Bologna 1859; die klassischen Werke von Rudolphi (Synopsis 1819 und Historia naturalis

Entoz. 1808—10; von Dujardin (Histoire natur. des helminthes, Paris 1845); besonders aber von Diesing (Systema helminth., Wien, 1850/51); ausser diesen besitze ich noch die älteren Schriften von Batsch, Schrank, Götze u. A.; mehrere Monographien und kleinere Abhandlungen von Leukart, Creplin, Miescher, v. Siebold, van Beneden, Diesing u. A. m. Leider ist mir die neuere Schrift von Schneider über die Nematoiden (Berlin, 1866) nicht zugänglich gewesen. Die Bezeichnung der Arten von Würmern in meiner Sammlung ist grösstentheils nach Diesing. Ich kann nicht umhin, die Bemerkung beizufügen, dass die von mir gefundenen Eingeweidewürmer meist lebend untersucht werden konnten, ein Vortheil welcher gegenüber von Weingeistpräparaten nicht hoch genug anzuschlagen ist.

Was die Hautparasiten betrifft, so vertheilen sie sich auf so verschiedene Thierclassen und Ordnungen, dass es noch viel schwieriger ist, sich mit ausreichender Literatur zu versehen. Ich bin hierbei hauptsächlich dem Werke von P. Gervais (Histoire naturelle des Insectes. Aptères, Paris 1844), so wie bei den Hautparasiten der Vögel Denny's Monographia Anoplurorum Britanniae, London 1842 gefolgt und habe Gurlt's Abhandlung im Magazin für Thierheilkunde (Berlin) und die Abhandlungen von Geibel in der Zeitschrift für die gesammte Naturwissenschaft, Halle, 1861 und 1866, benützt. Die Familien der Krätzmilben, der Oestrus, der Lernäen u. s. w. sind in neuester Zeit monographisch bearbeitet worden, die eigentlichen Milben (Acariden) sind zwar zum Theil von Hermann, Koch, Panzer u. A. beschrieben und abgebildet, allein im Ganzen noch sehr vernachlässigt. Die von Prof. Geibel in Halle angekündigte Herausgabe des Nachlasses von Nitzsch (über die Haarlinge, Federlinge, Milben u. dgl.) wird die genaue Bestimmung der Arten erst ermöglichen. Diese Aufgabe muss ich jüngeren Kräften überlassen.

Gleichzeitig mit Sammlung von Eingeweidewürmern habe ich eine Reihe von Beobachtungen über die Entwicklung der Ascariden in jungen Hunden und über die Umbildung der

Blasenwürmer in Bandwürmer angestellt, deren Veröffentlichung in nächster Zeit stattfinden soll.

Die von mir übergebene Sammlung enthält folgende Abtheilungen:

I. *Entozoa* (eigentliche Eingeweidewürmer)

A. *Nematoidea*, Rundwürmer,
26 Genera, 164 bestimmte und 70 näher zu bestimmende Species.

B. *Trematoda*, Saugwürmer,
9 Genera, 70 bestimmte und 9 unbestimmte Species.

C. *Bdellideae*,
3 Genera, 3 bestimmte und 1 unbestimmte Species.

D. *Acanthocephala*, Hackenköpfe,
1 Genus, 26 bestimmte und 6 unbestimmte Species.

E. *Cystica*, Blasenwürmer,
4 Genera, 10 bestimmte und 10 unbestimmte Species.

F. *Cestoidea*, Bandwürmer.
13 Genera, 93 bestimmte und 39 unbestimmte Species.

Gesammtzahl der Entozoen: 56 Genera mit 366 bestimmten und 135 unbestimmten Species.

II. *Epizoa* (Hautparasiten).

A. *Insecta. Diptera*:
12 Genera, 20 bestimmte und 1 unbestimmte Species.

B. *Aptera. Acariden*:
17 Genera, 37 bestimmte und 44 zu bestimmende Species.

C. *Aphaniptera*:
18 Genera, 73 bestimmte und 18 zu bestimmende Species.

Gesammtzahl der Epizoen: 56 Genera, 140 bestimmte und 64 zu bestimmende Species.

Beide Abtheilungen zusammen: 112 Genera, 506 bestimmte und 199 noch zu bestimmende Species.

Nach den Wohnthieren vertheilen sich diese Parasiten auf 84 Arten von Säugthieren, 115 Arten Vögel, 30 Arten Amphibien, 32 Arten von Fischen, 18 Arten wirbelloser Thiere, wozu noch 8 Fundorte ausser Thieren (im Wasser, der Erde, an leblosen Gegenständen) kommen. 36 Säugethier-Arten, 5 Vogel-,

15 Amphibien- und 9 Fisch-Arten, zusammen 65, sind fremdländisch (im Verzeichniss durch ein Sternchen bezeichnet) die übrigen 214 Arten sind theils in Württemberg einheimisch (resp. gezähmt), theils auf dem Durchzug erlegt worden.

I. Entozoa.

A. Nematoidea.

GORDIUS Linné.

G. aquaticus Gmelin (*G. Seta* Müller, Dies.). In aqua stagnante.

MERMIS Duj. und Siebold (*Gordius Filaria* Auct.)

M. nigrescens Duj. In terra humida.
M. species inquirenda. Corregonus Wartmanni: in ventriculo.
M. „ „ Salmo fario: in ventriculo.
M. „ „ Cyprinus aspius: in ventriculo.

TRICHINA Owen (*Filaria* Auct.)

T. spiralis Owen. Homo, Sus scrofa, Lepus cuniculus: in musculis.

AGAMONEMA Dies. (*Gordius* L. *Ascaris* Gm.)

A. capsularia Dies. Salmo salar et Rhombus maximus: in peritoneo.
* *A. commune* Dies. Gadus Morrhua et Callarias: in intestinis.
* *A. commune*? *Gadus Aeglefinus*: in capite.
* *A.* „ ? Mya edulis.

ANGUILLULA Hempr. & Ehrenbg. (*Vibrio* Müller, *Rhabditis* Duj.).

A. Gryllotalpae Dies., *Gryllotalpa vulgaris*: in ventriculo.

Die Auctorennamen sind folgendermassen abgekürzt: L. = Linné, Gm. = Gmelin, R. = Rudolphi, Duj. = Dujardin, Dies. = Diesing, Cr. = Creplin, N. = Nitsch, Burm. = Burmeister, D. = Denny.

ANGIOSTOMUM Duj.

A. entomelas Duj., Anguis fragilis, Rana temporaria, Coluber austriacus: in pulmonibus.

OXYURIS Rud. (*Trichocephalus* Götze).

O. ambigua R., Lepus Cuniculus: in intestinis.
O. curvula R., Equus caballus: in intestino crasso.
O. spec. inquir. Sus scrofa: in ventriculo.
O. „ „ Mus Rattus: in intestinis.
**O.* „ „ Galeopithecus variegatus: in intestinis.
O. auriculata? Coluber?
O. ornata Duj. Bufo vulgaris: in intestinis.
**O. brevicaudata* Duj., Platydactylus fascicularis: in intestinis.

ASCARIS Linné. *Ozolaimus, Heterakis* Duj.

A. vermicularis L. *(Oxyuris* R.*)*. Homo: in intestinis.
**A* „ ? mas. et fem. Simia Satyrus: in intestino crasso.
A. lumbricoides L. Homo: in intestinis.
A. suilla Duj. Sus scrofa: in intestinis.
**A. tentaculata* R. Didelphis virginiana: in coeco.
A. oxyura Nitsch. *(A. obvelata* R.*)* Mus Musculus et sylvaticus: in intestinis.
A. oxyura Nitsch. Mus Rattus: in intestinis.
A. megalocephala Cloquet. Equus Caballus: in intestinis.
**A. osculata* R. mas. et fem. Phoca grypus: in ventriculo.
A. acutissima R. Sciurus europaeus: in intestinis.
A. spec. inquirenda „ „ : in intestinis.
**A.* an *Oxyuris? spec. inquir.* Myopotamus Coypus: in intestinis.
A. tetraptera Nitsch. Mus Musculus: in intestinis.
**A. transfuga* R. Ursus Arctos: in intestino.
**A.* „ „ „ maritimus: in intestinis.
**A. leptoptera* R. Felis Leo: in intestinis.
**A.* „ „ Felis Pardalis: in intestinis.
A. mystax R. Felis Catus: in intestinis.
A. „ Felis Catus ferus: in intestinis.

A. mystax R. masc. et pulli. Felis Catus domesticus: in intestinis.

A. mystax R. Felis Lynx: in intestinis.

A. marginata R. Canis familiaris: in intestinis.

A. triquetra Schrank. Canis Vulpes: in intestinis.

**A. spec. inquir.* Myrmecophaga jubata: in intestinis.

A. vesicularis Frölich. Phasianus Gallus et pictus: in coeco.

A. „ Pavo cristatus: in intestino crasso.

A. dispar. Schrank. Anser cinereus: in coeco.

A. microcephala R. Ardea Nycticorax: in intestinis.

A. depressa R. Falco palumbarius, Milvus, Buteo ater: in intestinis.

A. depressa R. Strix Otus: in intestinis.

A. gypina Duj. (= *A. depressa* R.) Falco apivorus: in intestinis.

A. heteroura Creplin. Oedicnemus crepitans: in intestinis.

A. inflexa R. Phasianus Gallus et Tetrao Urogallus: in intestinis.

A. crassa Deslongch. (= *A. inflexa* R.) Anas boschas: in intestinis.

A. spiculigera R. Carbo cormoranus: in ventriculo.

A. compar. Schrank. Tetrao Lagopus: in intestinis.

A. „ „ „ Urogallus: in intestinis.

A. maculosa R. Columba domestica: in intestinis.

A. semiteres R. Vanellus cristatus: in intestinis.

A. ensicaudata R. Turdus Merula, torquatus: in ventriculo.

A. crenata. Sturnus vulgaris: in intestinis.

A. spec. inquir. Mergus merganser: in aesophago.

A. „ „ Falco Buteo: in intestinis.

A. corvorum inquir. Corvus Corone: in intestinis.

A. spec. inquir. Strix Bubo: in intestinis.

A. „ „ Fulica chloropus: in intestinis.

A. „ „ Sylvia philomela: in intestinis.

A. „ „ Anas segetum: in coeco.

**A. dactyluris* R. Testudo graeca: in intestinis.

A. acuminata Schrank. Rana temporaria et Bufo igneus: in recto.

A. brevicaudata R. (= *A. acuminata*). Rana temporaria: in intestinis.

A. brevicaudata R. Triton taeniatus, Anguis fragilis et Coluber austriacus: in intestinis.

* *A. holoptera* R. Testudo graeca: in intestinis.

* *A. gulosa* R. Testudo tabulata: in intestino crasso.

* *A. tenuicollis* R. et pulli. Crocodilus: in intestinis.

* *A. filaria* Duj. (an *Ascaris?*) Astrophis Tigris: in cystide.

* *A. anoura?* Duj. Alligator Lucius: in intestinis.

A. nigrovenosa R. Rana temporaria: in pulmonibus.

* *A. anoura* Duj. Python Tigris: in intestinis.

* *A. spec. inquir.* Testudo clausa: in intestinis.

A. „ „ (*Hedruris androphora* N.) Triton taeniatus: in intestino tenui.

* *A. megatyphlon* R. (*Ozolaimus meg.* Duj.) Iguana tuberculata: in intestinis.

A. capsularia R. Salmo Salar: in intestinis et abdomine.

A. dentata R. Barbus communis, Cyprinus Nasus: in intestinis.

A. adunca R. Alausa vulgaris: in intestinis.

A. mucronata Schrank. Gadus Lota: in intestinis.

* *A. clavata* R. Gadus Morrhua: in intestinis.

A. tenuissima? R. Gadus Lota: in intestinis.

A. acus Bloch. Esox Lucius: in intestinis.

A. adiposa Schrank. Esox Lucius: in peritoneo.

A. spec. inquir. masc. et fem. Esox Lucius: in intestinis.

HEDRURIS Nitzsch. (*Ascaris* R.)

H. androphora N. (*Asc. leptocephala* R.) Triton taeniatus: in intestinis.

SPIROPTERA Rud. (*Ascaris* Auct.)

S. megastoma R. Equus Caballus: in tuberc. ventriculi.

S. strongylina R. Sus scrofa fera: in ventriculo.

S. strumosa R. Talpa europea: in peritoneo.

S. sanguinolenta R. Canis familiaris: in tuberculis ventriculi.

S. obtusa R. Mus Musculus: in ventriculo.
S. nasicola Leukart. Mustela putorius: in cavo palatino.
**S. nov. spec. (striata* mihi). Cebbus capucinus: in tuberculis.
S. stercura R. Falco Nisus: in orbita.
S. anthuris R. Corvus Corax: inter tunicas ventriculi.
S. „ · Corvus Pica: inter tunicas ventriculi.
S. spec. inquir. Falco Milvus: in intestinis.
S. spec. inquir. Corvus Corone: ad oculos.
S. crassicauda Cr. Colymbus cristatus et septentrionalis: inter tunicas ventriculi.
S. uncinata R. Anser cinereus: in coeco.
S. leptoptera R. Falco Nisus: in ventriculo et oesophago.
S. „ ?. Falco Milvus: in ventriculo.
S. euryoptera R. Lanius minor: inter tunicas ventriculi.
S. truncata Cr. Upupa Epops: inter tunicas ventriculi.
S. spec. inquir. Strix Bubo: inter tunicas ventriculi.
S. fallax? Sieb. Strix flammea: inter tunicas ventriculi.
S. spec. inquir. Limosa rufa: inter tunicas ventriculi.
S. „ „ Turdus merula: inter tunicas ventriculi.
S. fulicae. Fulica atra et Gallinula chloropus: inter tunicas ventriculi.
S. spec. inquir. Oedicnemus crepitans: inter tunicas ventriculi.
S. Sturni. Cinclus aquaticus: inter tunicas ventriculi.
S. cystidicola R. Salmo fario: in ventriculo et vesica fellea.
S. spec. inquir. Thymallus gymnothorax: in intestinis.

DISPHARAGUS Duj.

D. brevicaudatus Duj. (*Histiocephalus brev.* Dies.) Ardea stellaris: in ventriculo.
D. nasutus Duj. (*Spiropt. nasuta* Rud.) Fringilla Chloris: in proventriculo.

PHYSALOPTERA Rud. (*Ascaris* R, *Spiroptera* Duj.)

P. clausa R. Erinaceus europaeus: in ventriculo.
**P. turgida* R. Didelphis virginianus: in ventriculo.
P. alata fem. R. Falco Nisus: in ventriculo.

P. alata masc. Falco cyaneus: in ventriculo.
P. bilabiata Cr. Lanius: in intestinis.
P. spec. inquir. Charadrius pluvialis: in intestinis.

CUCULLANUS Müller. (*Dacnitis* Duj.)

C. elegans Zeder. Perca fluviatilis: in appendic. pyloricis.
C. „ fem. Perca Lucioperca: in intestinis.
C. „ Esox Lucius: in intestinis.
C. „ Anguilla vulgaris: in intestinis.
C. truncatus R. Silurus Glanis: in intestinis.
C. globosus Zeder. Salmo Fario: in intestinis.
* *C. heterochrous* R. Solea vulgaris: in intestinis.
* *C. Accipenseris* Abildgaard. (*spec. inquir.*) Accipenser Sturio: in intestinis.

OPHIOSTOMUM Rud. (*Dacnitis* Duj.)

O. mucronatum. Vespertilio auritus: in intestinis et abdomine.
* *O. sphaerocephalum* R. Accipenser Sturio: in crasso.

LIORHYNCHUS Rud. (*Ascaris* Auct.)

L. vulpis Duj. (*spec. inquir.*) Canis Vulpes: in pulmonibus.
L. denticulatus R. Anguilla vulgaris: in ventriculo.

TRICHOSOMUM Rud. (*Filaria* Fröhl. *Trichocephalus* Schr.)

T. exiguum Duj. Erinaceus europaeus: in ventriculo.
T. splenaceum Duj. (*Calodium* Duj.) Sorex araneus: in vesica urinaria.
T. plica Rud. (*Calodium* Duj.) Canis Vulpes: in vesica urinaria.
T. felis cati Bellingh. Felis Catus: in vesica urinaria.
T. aërophilum Creplin. (*Eucoleus* Duj.) Canis Vulpes: in bronchiis.
T. aërophilum Creplin. Mustela putorius et Martes: in intestinis.
T. spec. inquir. Mustela vulgaris: in vesica urinaria.
T. crassicauda Bellingh. Mus decumanus: in vesica urinaria.

T. crassicauda Bellingham. Talpa europaea: in vesica urinaria.
T. *annulosum* Dies. *(Calodium* Duj.) Mus decumanus: in intestinis.
T. Myoxi Duj. *spec. inquir.* Myoxus Glis: in intestinis.
T. „ „ „ „ Myoxus Nitela: in intestinis.
T. Sciuri „ „ „ Sciurus vulgaris: in intestinis.
* *T. spec. nova.* Manis tetradactyla: in intestinis.
T. vespertilion. spec. inquir. Vespertilio noctula: in intestinis.
T. longicolle R. Phasianus Gallus et colchicus, Tetrao lagopus, Perdix cinerea: in intestinis.
T. falconum R. Falco ater: in intestinis.
T. obtusum R. Strix: in intestinis.
T. inflexum R. Turdus, variae species: inter tunicas ventriculi.
T. rigidulum Duj. Accentor alpinus: in intestinis.
T. brevicolle Rud. Anser cinereus: in coeco.
T. resectum Duj. Corvus Cornix, pyrrhocorax: in oesophago.
T. tenuissimum Dies. *(Calodium tenue* Duj.) Columba Turtur: in intestinis.
T. Picorum, spec. inquir. Picus martius: in intestinis.
T. Alaudae „ „ Alauda arvensis: in intestinis.
T. Lanii „ „ Lanius rufus: inter tunicas ventriculi.
T. Limosae „ „ Limosa rufa: inter tunicas ventriculi.
T. Strigis „ „ Strix bubo: in intestinis.
T. Ranae „ „ Rana temporaria: in intestinis.
T. Salamandrae, spec. inquir. Salamandra maculosa: in int.

FILARIA Müller. *(Gordius* Götze.)

F. lacrymalis Gurlt. Equus Caballus: in glandula lacrymali.
* *F. gracilis* R. Cebus capucinus: in abdomine.
F. papillosa R. Equus Caballus: in abdomine.
F. terebra Dies. Cervus Elaphus: in abdomine.
* *F. spec. inquir.* Cervus virginianus (foetus maturus): in abdomine.
F. spec. nova. Cervus elaphus: sub cute.
F. „ „ Cervus Elaphus: in tela cellulosa ad tarsum et carpum.

*F. *spec. nova.* Bradypus cuculliger: sub cute.
*F. „ „ Bradypus didactylus: sub cute.
*F. *spec. inquir.* (an *Strongylus?*) Cercopithecus Mona: in bronchiis.
F. *Mustelarum* R. Mustela foina: in bronchiis.
F. „ Mustela putorius: in bronchiis.
F. *Leporis bronch.* Fröhlich (an *Trichosomum?*) Lepus timidus: in bronchiis.
F. *attenuata* R. Falco peregrinus: sub cute et in thorace.
F. „ Corvus Corone et Pyrrhocorax: in thorace.
F. „ Strix brachiotus: in musculo colli.
F. *labiata* Cr. Ciconia nigra: in thorace.
*F. *horrida* Dies. Rhea americana: in thorace.
F. *acuta?* Dies. (an *Spiroptera.*) Colymbus cristatus: inter tunicas ventriculi.
F. *nodulosa* R. Lanius collurio: in thorace.
F. *spec. inquir.* Tetrao Urogallus: sub cute.
F. *charadrii inquir.* Charadrius minor: in cavo narium.
*F. *bispinosa* Dies. Boa constrictor: in abdomine.
*F. *spec. inquir.* Malthaea longirostris: in intestinis.
*F. *piscium?* Clupea harengus: in peritoneo.
F. *Cyprinor (F. vivipara)* Cyprinus Cephalus: in abdomine.
F. „ Cyprinus Barbus: in intestinis.
F. *ovata* Zeder. (*Agamon. ovatum* Dies.) Cyprinus Carpio: in intestinis.
F. *Forficulae auriculariae (Gordius* Dies.) Forficula auricularia: in abdomine.
F. *Bombycis everiae. (Gordius* Dies.) Bombyx Everia: in abdomine.
F. *Geometrae alniariae (Gordius* Dies.)? Geometra alniaria: in abdomine.
F. *Geometrae papillionariae (Gordius* Dies.) Geometra papillionaria: in abdomine.
F. *Polystes gallicae (Gordius* Dies.)? Polystes gallica: in abdomine.

F. Liparidis chrysorhöae. Liparis chrysorhöa: in abdomine.
F. lacustris Duj. In aqua fluviatili.
F. Astaci fluviatilis, spec. nova. Astacus fluviatilis: in abdomine.

ONCHOCERCA Dies. (*Filaria* Cr.)

O. reticulata Dies. Equus Caballus: in tela cellulosa.
O. „ Equus Caballus: in ligamento suspensorio.

TRICHOCEPHALUS Götze. (*Ascaris* L. *Trichiuris* Roederer.)

T. dispar. R. Homo: in intestinis.
* *T. dispar.* Simia Satyrus et Simia Sphinx: in intestinis.
T. affinis R. Ovis Aries, Cervus Elaphus et Capreolus: in intestinis.
* *T. spec. inquir.* Bos grunniens: in intestinis.
* *T. spec. nova.* Auchenia Lama: in coeco.
* *T. spec. inquir. (affinis?)* Ovis steatopygos: in intestinis.
* *T. palaeformis* R. (= *dispar.* Dies.) Macacus Cynomolgus: in intestinis et in crasso.
* *T. spec. inquir.* Inuus nemestrinus: in intestino tenui.
T. crenatus R. Sus scrofa: in intestinis.
T. unguiculatus R. Lepus timidus et Lepus cuniculus: in intestino crasso.
T. depressiusculus R. Canis familiaris: in intestinis.
T. „ ?. Canis Vulpes: in intestinis.
T. Felis spec. inquir. Felis Catus fera et domestica: in intestinis.
T. nodosus R. Mus Musculus, Rattus et decumanus: in intestinis.
* *T. spec. inquir.* Lemur albifrons: in intestinis.
T. „ „ (an *Trichosoma?*) Erinaceus europaeus: in hepate.

DIAPHANOCEPHALUS Dies. (*Strongyl.* Rud.)

* *D. spec. nova.* Boa Constrictor: in intestinis.

PROSTHECOSACTER Dies. (*Strongylus* R.)

*P. *minor.* Dies. Phoca vitulina: in bronchiis.

*P. *inflexus* Dies. (*Str. inflexus* R.) Phoca vitulina: in arteria pulmonali.

P. *convolutus* (*Str. convolutus* Kuhn). Delphinus phocäna: in bronchiis.

DOCHMIUS Duj. (*Strongylus* R.)

D. *trigonocephalus* Duj. (*Strongylus* R.) Canis familiaris: in tuberculis ventriculi.

D. *trigonocephalus* masc. Canis Lupus: in intestinis.

D. *trigonocephalus* masc. et fem. (*Strongylus* R.) Canis Vulpes: in intestinis.

D. *criniformis* Duj. Meles Taxus: in intestinis.

D. *hypostomus* Dies. Ovis Aries et Cervus Elaphus: in intestinis.

SCLEROSTOMUM R. (*Strongylus* R.)

S. *armatum* R. var. major. (*Strongylus* R.) Equus Caballus: in intestino crasso.

S. *armatum* var. minor. Equus Caballus: in aneurysmate.

S. „ pullus. Equus Caballus: in mucosa crassi.

S. *tetracanthum* Dies. Equus Asinus: in intestinis.

S. *dentatum* R. Sus scrofa: in intestino crasso.

S. *spec. inquir.* „ „ in intestino tenui.

S. *cyathostomum* Dies. *inquir.* Charadrius fluviatilis: in orbita.

STRONGYLUS Müller. (*Ascaris* Auct. *Cucullanus* Götze.)

S. *striatus* Zeder. Erinaceus europaeus: in bronchiis.

S. *patens?* Duj. Mustela putorius: in intestinis.

S. *costellatus* Duj. Arvicola arvalis: in intestinis.

S. *polygyrus* Duj. Mus sylvaticus: in intestinis.

S. *gracilis* Leuk. Myoxus Glis: in intestinis.

S. *minutus* Duj. Hypudaeus amphibius: in intestinis.

S. *spec. inquir.* Mus sylvaticus: in intestinis.

S. *commutatus* Dies. Lepus timidus: in bronchiis.

S. Filaria R. Ovis Aries et Capra Rupicapra: in bronchiis.
S. spec. inquir. Cervus Elaphus: in bronchiis.
S. contortus R. var. major et var. minor. Ovis Aries: in intestinis et Capra Hircus: in ventriculo quarto.
S. paradoxus Mehlis. Sus scrofa fera et domestica: in bronchiis.
S. an *Spiroptera?* Sus scrofa: in intestino tenui.
S. filicollis masc. et fem. R. Ovis Aries: in intestino tenui.
S. spec. inquir. Ovis steatopygos: in intestinis.
**S. spec. inquir.* Capra Ibex: in intestinis.
S. cernuus Cr. Ovis Aries: „ „
**S. spec. inquir.* Bos grunniens: „ „
**S. spec. nova.* Macacus cynomolgus: in intestinis.
S. radiatus R? Capra Hircus: in intestinis.
S. „ Bos Taurus: „ „
S. capitellatus R. Caprimulgus europaeus: in intestinis.
S. nodularis R. Anas anser et segetum, Querquedula, Fulica: in oesophago et tunica ventriculi.
S. auricularis Zeder. Rana temporaria et Bufo: in intestinis.
S. „ fem. Anguis fragilis: in intestinis.
S. „ masc. et fem. Lacerta agilis: in intestinis.
S. denudatus R. Coluber Natrix: in pulmonibus.
S. spec. inquir. Vipera prester.
S. „ „ Lumbricus terrestris.

EUSTRONGYLUS Dies. (*Strongylus* R.)

E. Gigas Dies. Canis familiaris: in renibus.
E. tubifex Dies. Podiceps cristatus: inter tunicas ventriculi.

NEMATOIDEUM Gen. inquir.

N. Gen. inquir. Coluber natrix: in intestinis.

B. Trematoda.

LEUCOCHLORIDIUM Carus.

L. paradoxum Car. Succinia amphibia: in tentaculis.

HEMISTOMUM Dies. (*Distoma* et *Amphistoma* R.)

H. alatum Dies. (*Distoma alat.* Zed. Rud.) Canis familiaris: in ductu hepatico.

H. Spathula Dies. (*Holostom.* N., Cr.) Falco Buteo et ater: in intestinis.

H. denticulatum Dies. (*Amphist.* Rud.) Alcedo ispida: in intestinis.

HOLOSTOMUM Nitzsch. (*Planaria* Götze. *Amphistoma* R.)

H. sphaerula Duj. (*Amphist.* Rud.) Corvus cornix: in intestinis.

H. cornu N. (*Amphist.* Rud.) Ardea cinerea: in intestinis.

H. erraticum Duj. (*Amphist.* Rud.) Colymbus septemtrionalis: in intestinis.

H. longicolle Duj. (*Amphist.* Rud.) Ardea stellaris: in int.

H. longicolle Duj. Larus ridibundus: in ventriculo.

H. variegatum Duj. (*Amphist.* Rud.) Larus marinus: in int.

DIPLODISCUS Dies.. (*Amphistoma* Rud.)

D. subclavatus Dies. (*Amphist.* Rud.) Rana esculenta: in intestinis.

D. unguiculatus Dies. (*Amphist.* Rud.) Triton taeniatus et punctatus: in intestinis.

MONOSTOMUM Zeder. (*Amphistoma* Rud.)

M. Faba Bremser. Alauda arvensis: sub cute.

M. attenuatum R. Anas fuligula: in intestinis.

M. flavum Mehlis. Anas Marila: in sinu infraorbitali.

M. mutabile Zeder. Fulica chloropus: in abdomine.

* *M. spec. nova.* Testudo clausa: in intestinis.

* *M.* „ „ (*diversa*). Testudo graeca: in intestinis.

M. ellipticum Rud. Bufo igneus: in pulmonibus.

Monost. cochleariforme Rud. Cyprinus Barbus: in intestinis.
M. ocreatum Zeder. (*Distoma lorum* Duj.) Talpa europaea: in intestinis.
* M. *spec. inquir.* Chelone Mydas: in intestinis.

DISTOMUM Retzius. (*Fasciola* L., *Planaria* Auct.)

D. haematobium Billharz. Homo: in urethra.
D. hepaticum Abildgaard. Ovis steatopygos: in ductu hepatico.
D. „ „ Equus Caballus et Capra Hircus: in hepate.
D. chilostomum Mehlis. Vespertilio murin.: in intestinis.
D. heteroporum Duj. Vespertilio discolor: in intestinis.
D. lima Rud. Vespertilio Noctula: in intestinis.
D. spec. inquir. „ pipistrellus: in intestinis.
D. trigonocephalum R. Mustela: in intestinis.
D. „ Lutra vulgaris: in vesica fellea.
D. linguaeforme Dies. Erinaceus europaeus: in intestinis.
D. pusillum Zeder. „ „ „ „
D. flexuosum R. Talpa europaea: in intestinis.
D. lanceolatum Mehlis. Bos grunniens, Equus Caballus: in ductu hepatico.
* *D. acanthoides?* R. Phoca vitulina: in intestinis.
* *D. spec. nova.* Auchenia Lama: in hepate
D. apiculatum? R. Strix flammea: in intestinis.
D. maculosum R. Hirundo urbica: in intestinis.
D. „ Cypselus apus: in hepate.
D. spec. inquir. Lanius Collurio: in vesica fellea.
D. „ „ Sylvia Philomela: in intestinis.
D. mesostomum Rud. Fringilla chloris: in intestinis.
D. ferox Zeder. Ardea Ciconia: in intestinis.
* *D. grande* Dies. Platalea Ajaja: in intestinis.
D. macrourum R. Corvus Corax et Corone: in hepate.
D. arcuatum Duj. Corvus glandarius: in intestinis.
D. militare R. Scolopax: in intestinis.
D. militare? R. Numenius arquata: in intestinis.
D. ovatum R. Fulica atra: in intestinis.

Distomum echinatum? Zeder. Anas clangula: in intestinis.
D. oxycephalum R. Anas ferina et Boschas fera: in intestinis.
D. delicatulum R. „ querquedula: in vesica fellea.
D. spinulosum R. Colymbus cristatus: in intestinis.
D. mentulatum? R. Lacerta agilis: „ „
D. spec. inquir. Coluber Natrix: in intestinis.
D. crystallinum R. Vipera Berus: in intestinis.
D. cylindraceum Zeder. Rana temporaria: in pulmonibus.
D. cygnoides Zeder. Rana esculenta: in vesica urinaria.
D. variegatum R. „ „ in pulmonibus.
D. squamula R. (*Monost. squam* .Dies.) Rana temporaria: in cystide sub cute.
D. clavigerum? R. Salamandra atra: in intestinis.
D. globiporum R. (*D. perlatum* Nordm..) Cyprinus Carpio: in intestinis.
D. nodulosum Zeder. Cyprinus Barbus et Alburnus, Perca Lucioperca: in intestinis.
D. punctum Zeder. Cyprinus Barbus: in intestinis.
D. appendiculatum R. Alosa vulgaris: „ „
D. laureatum Zeder. Salma Fario: „ „
D. tereticolle R. Salmo Hucho, Fario et Esox lucius: in int.
D. varicum Zeder. Salmo Salar: in intestinis.
* *D. megastomum* R. Squalus Mustelus: in ventriculo.
D. perlatum Ndm. Cyprinus Tinca: in intestinis.

AMPHISTOMUM Rud. (*Monost.* et *Amphist.* R.)

A. conicum R. Ovis Aries et Cervus Elaphus: in ventriculo primo.
* *A. crumeniferum* Cr. Bos Zebu: in ventriculo primo.
A. truncatum? R. Canis Vulpes: in recto.
* *A.* „ (*Distoma conus* Cr.) Phoca vitulina: in intestinis.
A. truncatum R. (*Distoma conus* Cr.) Felis domestica: in hepate.
A. subtriquetrum R. Castor Fiber: in intestinis.
* *A. pyriforme* Dies. Tapirus americanus: in coeco.

* *Amphist. asperum* Dies. Tapirus americanus: in coeco.
* *A. fabaceum* Dies. Manatus australis: in crasso.
* *A. grande* Dies. Podocnemis Tracaxa: in crasso.
A. macrocephalum R. (*Holost. macroc.* Cr., *Spathula* Dies.) Falco Pygargus et Strix Otus: in intestinis.
A. labiosum Fröhl. ? ?
A. spec. inquir. Rana —?: in intestinis.

NOTOCOTYLE Dies. (*Monost.* Zeder, Rud.)

N. triseriale Dies. (*Monost. lineare* R.) Fulica atra: in coeco.

POLYSTOMUM Zeder. (*Linguatula* Fröhlich.)

P. integerrimum R. Rana temporaria: in ureteribus.

C. Bdellidea.

ANCYROCEPHALUS Cr.

A. paradoxus Cr. Lucioperca Sandra: ad branchias.

OCTOCOTYLE Dies. (*Octobothrium* Leukart.)

O. lanceolata Dies. Alosa vulgaris: ad branchias.

DIPLOZOON Nordmann.

D. paradoxum N. Cyprini var.: ad branchias.
D. spec. inquir. (var. minor.) Leuciscus Gobio: ad branchias.

D. Acanthocephala.

ECHINORHYNCHUS Zoega. (*Haeruca* Gm.)

E. Gigas Götze. Sus scrofa dom.: in intestinis.

Echinorh. napaeformis R. Erinaceus europaeus: in intestinis.
**E. echinodicus?* Dies. Myrmecophaga jubata: in intestinis.
**E. spec. inquir.* Myrmecophaga Tamandua: „ „
**E.* „ „ Procyon lotor: in intestinis.
E. moniliformis? Bremser. Arvicola arvalis: in intestinis.
**E. strumosus* R. Phoca vitulina: in intestinis.
E. inaequalis R. Falco Buteo: in intestinis.
E. caudatus Zeder. Falco Buteo: in intestinis.
E. globocaudatus Zeder. Strix Aluco: in intestinis.
E. aequalis Zeder. Strix Otus: in intestinis.
E. Tuba R. Strix Otus: in intestinis.
E. transversus R. Turdus pilaris et Merula, Sturnus: in intestinis.
E. micracanthus? R. Sturnus vulgaris: in intestinis.
**E. spec. nova* Miescher. Otis Houbara: „ „
E. spec. inquir. Ardea alba: in intestinis.
E. Lancea Westrumb. Vanellus cristatus: in intestinis.
E. spec. inquir. Totanus Glottis: in intestinis.
E. polymorphus Brem. *(Filicollis* R.*)* Fulica atra, Anas Boschas fera, Anas querquedula: in intestinis.
E. sphaerocephalus Br. Anas Boschas: in intestinis.
E. Haeruca R. Rana esculenta: in intestinis.
E. falcatus Fröhlich. Salamandra atra: in intestinis.
E. Proteus Westr. Anas querquedula: in intestinis.
E. „ „ Gadus Lota: in intestinis.
E. „ „ Silurus Glanis: in intestinis.
**E. Acus* R. Gadus Callarias: in intestinis.
E. Proteus Westr. Anguilla vulgaris: in intestinis.
E. fusiformis Zeder. Salmo Salar: „ „
E. Anthuris? Duj. Salmo Salar (*e.* Tritone?): in intestinis.
E. spec. inquir.?, Salmonum. Salmo Thymallus et Fario: in intestinis.
E. nodulosus (Proteus?) Cyprinus Barbus: in intestinis.
E. globulosus R. Cyprinus Nasus et Barbus: in intestinis.
E. clavaeceps Zeder. Cyprinus Tinca et Barbus: in intestinis.
E. tereticollis? Fröhl. Pisces variae: in intestinis.

Echinorh. angustatus R. Perca fluviatilis, Esox Lucius: in int.
E. pachysomus Cr. Corregonus Wartmanni: in intestinis.

E. Cystica.

ECHINOCOCCUS Rud.

E. polymorphus Dies. *(E. veterinorum* R.) Bos Taurus: in hepate.
E. polymorphus Dies. *(E. veterinorum* R.*)* Sus scrofa: in hepate.
E. polymorphus Dies. *(E. Hominis* R.*)* Homo: ?
E. „ „ „ „ „ „ : sub cute manus.

COENURUS Rud.

C. cerebralis Rud. Ovis Aries, Bos Taurus: in cerebro.

CYSTICERCUS Rud.

C. cellulosae R. Sus scrofa dom.: in tela cellulosa.
C. „ „ „ „ fera: in musculis.
C. tenuicollis R. Sciurus vulgaris, Ovis Aries: in peritoneo.
**C. spec. inquir. (C. Cynomolgi* Leukart.*)* Macacus Cynomolgus: inter diaphragma et hepar.
C. pisiformis Zeder. Mus musculus: ad intestin.
C. elongatus Leuk. *(C. fistular?)* Lepus Cunic. anglicus: in abdomine et in omento.
C. longicollis? R. Arvicola arvalis: in abdomine.
C. fistularis R. *(C. tenuicollis* R.*)* Equus Caballus: in cavo abdominis.
C. fasciolaris R. in variis stadiis evolutionis. Mus musculus, Rattus, decumanus et amphibius: in hepate.
**C. spec. inquir.* Ovis steatopygos: ad hepar.
C. tenuicollis R. Sus scrofa: ad hepar.

**Cysticercus spec. inquir.* Auchenia Lama: inter musculos.
C. „ „ Capra Hircus: inter musculos.
**C.* „ „ (*C. cellulosae?*) Ursus ferox: sub pelle.
C. „ „ „ „ Capra Hircus, var. reversa: in musculis.
C. spec. inquir. (*C. cellulosae?*) Capra Rupicapra: in pulmonibus.
C. spec. inquir. (*C. cellulosae?*) Canis familiaris: in corde.
C. „ „ „ „ Sciurus vulgaris: in hepate.
**C.* „ „ „ „ Macacus Cynomolgus: in musculis et Cerebro.

CYSTICUM gen. inquir.

C. spec. inquir. Esox Lucius: ad branchias.

F. Cestoidea.

TAENIA Linné.

T. Solium L. Homo: in intestinis.
T. crassicollis R. Felis Catus domesticus et ferus: in intest.
**T.* „ Felis pardalis: in intestinis.
T. spec. inquir. (*Pulli.*) Felis Catus ferus: in intestinis.
T. elliptica Batsch. Felis Catus domesticus: „ „
T. „ „ Felis Catus ferus: in intestinis.
T. crassiceps Rud. Canis Vulpes: in intestinis.
T. „ (*Pulli.*) Canis Vulpes: in intestinis.
T. Echinoccus Siebold. „ „ „ „
T. litterata Batsch. „ „ „ „
T. „ „ (in coitu.) Canis Vulpes: in intestinis.
T. serrata Götze. Canis familiaris: in intestinis.
T. „ „ (*Pulli.*) Canis familiaris: in intestinis.
T. cucumerina Bloch. Canis familiaris: in intestinis.
T. spec. inquir. Canis Lupus: in intestinis.

Taenia angustata R. Meles Taxus: in intestinis.
T. spec. inquir. Mustela erminea: in ventriculo.
T. tripunctata Braun. Erinaceus europaeus: in intestinis.
T. brevicollis R. Mustela erminea et putorius: in intestinis.
T. neglecta Dies. Sorex araneus: in intestinis.
T. pistillum Duj. „ „ „ „
T. spec. inquir. „ „ „ „
T. „ „ (diversa). Sorex araneus: in intestinis.
T. bacillaris Götze. Talpa europaea: in intestinis.
T. dendritica Götze. Sciurus vulgaris: „ „
T. spec. inquir. Myoxus Glis: in intestinis.
T. „ „ (bis) Myoxus Glis: in intestinis.
T. omphalodes Hermann. Hypudaeus arvalis et amphibius: in intestinis.
T. pusilla Götze. Mus musculus: in intestinis.
T. spec. inquir. (inermis sine rostello.) Mus musculus: in intestinis.
T. leptocephala Cr. Mus decumanus: in intestinis.
T. spec. inquir. Mus decumanus: in intestinis.
T. straminea Götze. Cricetus vulgaris: in intestinis.
T. microstoma Duj. Mus sylvaticus.
* *T. spec. nova.* Myopotamus Coypus: in intestinis.
T. mamillana Mehlis. Equus Caballus: in intestinis.
T. perfoliata Rud. Equus Caballus: in intestinis.
T. plicata R. Equus Caballus: in intestinis.
T. denticulata R. Bos Taurus: „ „
T. expansa R. Bos Taurus et Ovis Aries: in intestinis.
T. bilineata Fröhl. unbekannt.
T. perlata? Götze. Falco Buteo.: in intestinis.
T. globifera Batsch. Falco Pygargus et peregrinus: in intestinis.
T. spec. inquir. Falco apivorus: in intestinis.
T. candelabraria Götze. Strix Otus et flammea: in intestinis.
T. cyathiformis Fröhl. Hirundo urbica: in intestinis.
T. crateriformis Götze. Upupa Epops: „ „
T. „ spec. inquir. Upupa Epops: in intestinis.

Taenia exigua Duj. Sylvia troglodytes: in intestinis.
T. nasuta? R. Parus major: in intestinis.
T. angulata R. Turdus Merula et pilaris: in intestinis.
T. spec. inquir. Turdus Merula: in intestinis.
T. spec. inquir. Oriolus Galbula: in intestinis.
T. farciminalis Batsch. Oriolus Galbula: in intestinis.
T. spec. inquir. Muscicapa albicollis: „ „
T. paralellepipeda? R. Lanius Collurio: in intestinis.
T. stylosa? R. Corvus caryocat.: in intestinis.
T. spec. inquir. „ „ „ „
T. undulata R. Corvus Corone: „ „
T. „ „ Cornix: „ „
T. serpentulus Schrank. Corvus Corax, frugilegus, Pica: int.
T. spec. inquir. Sturnus vulgaris: in intestinis.
T. Emberizarum R. Emberiza citrinella: in intestinis.
T. spec. inquir. Fringilla montana et coelebs: in intestinis.
T. Fringillarum R. Fringilla domestica: in intestinis.
T. spec. inquir. Loxia curvirostris: in intestinis.
T. crateriformis Götze. Picus canus: in intestinis.
T. crenata Götze. Picus major: in intestinis.
* *T. leptosoma* Dies. Psittacus erythacus: in intestinis.
T. sphenocephala R. Columba turtur.: in tenuib.
T. spec. inquir. Columba turtur: in crasso.
T. infundibuliformis Götze. Phasianus Gallus: in intestinis.
T. spec. inquir. Tetrao tetrix: in intestinis.
T. microps Dies. Tetrao Urogallus: in intestinis.
T. Linea Götze. Perdix cinerea et Coturnix: in intestinis.
* *T. spec. nova.* Otis Houbara: in intestinis.
T. microcephala R. Ardea cinerea: in intestinis.
T. coronata? Cr. Oedicnemus crepitans: in intestinis.
T. laevigata R. Charadrius hiaticula: in intestinis.
* *T. spec. inquir.* Phoenicopterus Antiquorum: in intestinis.
T. spaerophora R. Numenius arquata: in intestinis.
T. variabilis R. Vanellus cristatus: in intestinis.
T. filum Götze. Scolopax Gallinula et Gallinago: in intestinis.
T. paradoxa R. „ „ in intestinis.

Taenia interrupta? Scolopax Gallinula: in intestinis.
T. paradoxa R. „ Gallinago: „ „
T. inflata R. Fulica atra: in intestinis.
T. aequabilis R. Cygnus Olor: in intestinis.
T. sinuosa R. Anas Boschas domest.: in intestino tenui.
T. spec. inquir. „ „ „ in intestinis.
T. laevis Bloch. „ „ domest., ferina et clangula: in intestinis.
T. gracilis R. Anas Boschas domest.: in intestinis.
T. trilineata Batsch. Anas Boschas fera: in intestinis.
T. malleus Götze. Anas Querquedula: in intestinis.
T. megalops Nitsch. Anas Fuligula: in intestinis.
T. fasciata Zeder, R. Anas Anser et Boschas: in intestinis.
T. lanceolata Bl. Anas Cygnus: in intestinis.
T. „ „ „ Anser: „ „
T. „ ? „ „ marila: „ „
T. spec. inquir. Anas acuta: in intestinis.
T. „ „ Anas Anser: „ „
T. „ „ „ crecca: „ „
T. „ „ „ ferina: „ „
T. „ „ „ strepera: in intestinis.
T. tenuirostris R. Mergus albellus: in intestinis.
T. multistriata R. Colymbus minor: „ „
T. capitellata R. Colymbus glacialis et septemtrionalis: in intestinis.
T. spec. inquir. Colymbus cristatus: in intestinis.
T. platycephala? R. Colymbus cristatus: in intestinis.
T. porosa R. Larus ridibundus: in intestinis.
T. longicollis R. Salmo fario: in appendicibus pyloricis.
T. osculata Götze. Silurus Glanis: in intestinis.

GYMNORHYNCHUS Rud. (*Acanthorhynchus* Dies.)

G. reptans R. Corregonus albula: in musculis.

TETRARHYNCHUS Rud. (*Tetrabothriorhynchus* Dies.)

* *T. migratorius* R. Rhombus maximus: in ore.

CARYOPHYLLAEUS Gm. (*Taenia* Pallas, *Fasciola* Götze.)

C. mutabilis Rud. Cyprinus Carpio: in intestinis.

LIGULA Bloch. (*Taenia* et *Fasciola* Auct.)

L. simplicissima R. (*Lig. digramma* Cr.) Mergus Merganser: in intestinis.

L. uniserialis R. (*L. monogramma* Cr.) Podiceps cristatus: in intestinis.

L. sparsa R. (*L. monogramma* Cr.) Podiceps crisatus: in intestinis.

L. spec. inquir. Corregonus albula: in intestinis.

L. digramma Cr. Esox Lucius: in intestinis.

SCHISTOCEPHALUS Cr. (*Bothriocephalus* R.)

S. dimorphus Cr. (*B. nodosus* R.) Podiceps cristatus, Mergus Merganser: in intestinis.

BOTHRIOCEPHALUS R.

* *B. Callariae* R. (*spec. dub.*) Gadus Callarias: in intestinis.

DIBOTHRIUM Dies. (*Bothriocephalus* R.)

D. latum R. (*Bothriocephalus latus* R.) Homo: in intestinis.

D. proboscideum R. (*B. probosc.* R.) Salmo Salar et lacustris: in appendicibus pyloricis.

D. infundibuliforme R. (*B. infund.*) Salmo salvelinus: in intestinis.

D. rectangulum R. (*B. rectang.* R.) Cyprinus Barbus: in intestinis.

D. rugosum R. (*B. rugosus* R.) Gadus Lota: in appendicibus pyloricis.

* *D. punctatum* R. (*B. punctatum* R.) Rhombus maximus: in intestinis.

D. spec. inquir. Corregonus Wartmanni: in intestinis.

D. spec. inquir. Fulica atra et Podiceps minor: in intestinis.

SOLENOPHORUS Cr. (*Bothriocephalus* Retzius)

**S. megalocephalus* Cr. Astrophis (Python) Tigris: in intestinis.
**S. spec. inquir.* Constrictor bivittatus, Python Sebae et Constrictoris spec. incerta: in intestinis.

SCOLEX Müller.

**S. polymorphus* R. Pleuronectes Solea: in intestinis.
**S. spec. inquir.* (an *Cephalocotyleum?* Pleuronectes Solea: in intestinis.

TETRABOTHRIUM Rud. (*Bothrioceph.* R.)

T. macrocephalum R. (*Bothrioceph. macroc.*) Colymbus septemtrionalis: in intestinis.

TRIAENOPHORUS Rud. (*Cysticercus* Auct.)

T. nodulosus R. Esox Lucius: in intestinis.
T. „ Gadus Lota: in hepate.

PENTASTOMUM Rud. (*Taenia* Chabert. *Linguatula* Fröhl.)

P. taenoides R. reif femin. Canis familiaris: in sinu frontali.
P. „ „ unreif. Equus Caballus: in sinu frontali.
P. denticulatum R. Capra Hircus: in glandula meseraica.
P. denticulatum R. Lepus cuniculus: in cavo abdominis et in pulm. Leporis.
**P. proboscideum* R. Boa constrictor: in pulmonibus.
**P. oxycephalum* Dies. Crocodilus acutus: in pulmonibus.
**P.* „ Dies. femin. unreif. Alligator . . .? in pulmonibus.
**P. spec. inquir.* Crocodilus . . .?: in intestino tenui.
**P. spec. inquir.* Crocodilus . . .?: in hepate.

II. Epizoa. *Parasita.*

A. Insecta. (*Diptera.*)

(Familie Oestraciden.)

GASTRUS Meigen. (*Oestrus* L.)

G. Equi Fabr. Eier, Larven, Puppen und Fliegen. Equus Caballus: in ventriculo.

G. haemorrhoidalis L. Larven, Puppen und Fliegen: ibidem in ventriculo.

G. nasalis L. Larven, Puppen und Fliegen, Equus Caballus: in duodeno.

G. pecorum Fabr. Puppe und Fliege: in intestinis.

OESTRUS L.

O. Ovis. Larven versch. Alters, Puppe und Fliege, Ovis Aries: in sinu frontali.

DERMATOBIA Brauer.

**D. spec. inquir.* Larve. Felis concolor: sub cute. †

OESTROMYIA Brauer.

O. spec. incerta Brauer. Larven. Arvicola arvalis: sub cute. ††

O. Satyrus Br. Fliegen.

HYPODERMA Br.

H. Actäon Br. Larve, Tonne und 2 Fliegen. Cervus Elaphus: sub cute.

H. Diana Br. 3 Larven im 1., 2. und 3. Stadium. Cervus Elaphus et Capreolus: sub cute.

---

† Von Hering gefunden, von Brauer beschrieben in Verhandlungen der zoolog.-botan. Gesellschaft. Wien 1864, No. 71.

†† Von Hering gefunden und von Brauer loc. cit. abgebildet.

PHARYNGOMYIA Mgn.

Pharyngomyia picta Mgn. Larven, Tonne und 2 Fliegen. Cervus Elaphus: in pharynge.

CEPHENOMYIA Mgn.

Cephenomya rufibarbis Mgn. Larve, Fliege. Cervus Elaphus: in cavitate nasi.

* *C. maculata* Wiedemann, Larve. Camelus?: in cavitate nasi.

* *C. Ulrichii* Br. Larve. Cervus Tarandus: „ „ „

C. stimulator Clark. Larve, Fliegen. Cervus Capreolus: in pharynge.

MELOPHAGUS Mgn.

M. ovinus. Ovis Aries: ad cutem.

M. Cervi. (*Hippobosca cervina* Nitsch.) Cervus Elaphus: ad cutem.

M. Cervi. Cervus Dama: ad cutem.

HIPPOBOSCA L.

H. Equi L. Equus Caballus: ad cutem.

ORNITHOMYIA L.

O. avicularum L. Fliege.

SIMULIUM.

S. reptans. (*Simulia maculata* Mgn.) Columbazer Mücke. Equus Caballus: in auribus.

ANAPERA.

A Hirundinis. Im Neste von Hirunda urbica.

B. Aptera. (*Acariden* 8füssig.)

IXODES L.

I. Ricinus Leach. Canis familiaris: ad cutem.

I. reduvius, junge 6füssige Exemplare. Canis familiaris: ad cutem.

I. spec. inquir. Cervus Elaphus: ad cutem.

I. „ „ Canis Lupus: „ „

I. „ „ Canis Vulpes: „ „

I. „ „ Lepus timidus: „ „

I. „ „ Equus Caballus: „ „

I. „ „ Sciurus vulgaris: „ „

I. „ „ Mus Musculus: „ „

I. „ „ Erinaceus europaeus: ad cutem.

**I. aegyptius* Hermann. Testudo graeca: ad cutem.

**I. spec. inquir.* Manis tetradactyla: „ „

**I.* „ „ Bradypus cuculliger: „ „

I. „ „ Fringilla domestica: „ „

I. „ „ Aus feuchtem Moos.

CHEYLETUS Latr.

C. spec. inquir. Auf Schafen.

LAELAPS.

L. agilis Kolenati. Arvicola arvalis.

PTEROPTUS.

P. acuminatus Kolen. Vespertilio . . .?

DERMANYSSUS Dugès.

D. avium. Phasianus Gallus. var. Cochinchina: ad cutem.

CARIS Latr.

C. Vespertilionis. Vespertilio pipistrellus: ad cutem.

MELICHAERES Hering.

M. agilis Hg. (*Dermanyssus agil.* Gervais.) An getrockneten Zwetschgen, Datteln u. s. w.

Melich. Solani tuberosi Hg. Ad tuberos.

TYROGLYPHUS Rayer.

T. feculae. An Kartoffeln.

GLYCYPHAGUS Hering.

G. prunorum Hg. An getrockneten Zwetschgen.
G. fecularum Rayer. An kranken Kartoffeln.

UROPODA Latr.

U. vegetans Dug. (*Acarus vegetans* De Geer.) An Käfern.

GAMASUS Latr.

G. coleoptratorum Geoffr. (*Acarus coleoptr.* L.) An Käfern.

ACARUS L.

A. farinae (*Tyroglyphus domesticus* Latr.) An Mehl, Käse.
A. spec. inquir. Auf feuchtem Brod.
A. „ „ Auf feuchtem Moos.
A. plumiger Koch. Im Heu.
A. spec. inquirendae von Hypudaeus arvalis, Mus sylvaticus, Mus minutus, Mus musculus, Sciurus vulgaris, Talpa europaea, Mustela vulgaris et putorius, Sorex araneus, Vespertilio pipistrellus et auritus, Canis familiaris (parasitica).
A. avicularum Herrm. Aves varii.
A. passerinus Herrm. Fringilla domestica.
A. spec. inquirendae von Columba domestica, Strix flammea, Scolopax rusticola, Corvus Pica, Meleagris Gallopavo, Falco Buteo, Hirundo urbica (Nest) et Cygnus Olor.
A. spec. inquir. (*Braula coeca* N.) Apis mellifica.
A. „ „ (*Phalangii* Herrm.?) Phalangium Opilio.
A. „ „ (*A. muscarum*? Herrm.) Musca domestica.
A. „ „ Oniscus Asellus.
A. cinnabareus mihi. An Käfern.
A. peltatus mihi. An Käfern.
A. supparus mihi. An Käfern.

Acarus nigrescens mihi. An Käfern.

**A. spec. inquir.* An Rutela punctata (von Ohio) und an mexicanischen Käfern.

A. pictus mihi. An Meloe majalis.

SARCOPTES Raspail.

S. Hominis (*Acarus Scabiei* De Geer. Homo: in der Haut (bei Krätze).

S. Equi. (*Psoroptes Equi* Gervais) Equus Caballus: in der Haut.

S. Suis Gerlach. Sus scrofa: in der Haut.

S. Canis. S. (*squamiferus* Fürstbg.) Canis famil.: in der Haut.

S. Cati Hg. (*S. minor*). Felis Catus domesticus: in der Haut.

S. Rupicaprae Hg. Antil. Rupicapra: in der Haut.

**S. Lama* Hg. Auchenia Lama: in der Haut.

S. Cynotis Hg. In der Ohrmuschel des Hundes.

S. hippopodos Hg. (*Glycyphagus hippop.* Gervais.) im Strahlkrebs des Pferdes.

S. *spec. inquir.* (*S. Cuniculi* Gerl.) Lepus Cuniculus: in Hautgeschwüren (hat keine Haftscheiben, sondern Krallen.)

DERMATODECTES Gerlach. (*Dermatocoptes* Fürstbg.)

D. Bovis. (*Sarcopt. Bovis* Hg.) Bos taurus: auf der Haut.

D. Ovis („ Ovis Hg.) Ovis Aries: „ „ „

SYMBIOTES Gerlach.

S. Equi. G. (*Sarcopt. Equi* Hg.) Equus Caballus: an den Füssen.

DEMODEX Owen. (*Simonea* Gervais).

D. folliculorum. (*Acar. follicul.*) Canis familiaris: in Hauttalgbälgen.

CHELIFER De Geer.

C. cancroides De Geer. (*Ch. europaeus.*) An Käfern.

C. **Aphaniptera** Kirby. (*Hexapoda.*)

PULEX L.

P. irritans L. Auf Menschen.
P. Canis Dugès. Auf Hunden.
P. elongata Curtis. Vespertilio Noctula.
P. Vespertilionis. Vespertilio Pipistrellus.
P. Leporis Dugès. Lepus Cuniculus.
P. spec. inquir. Myoxus Glis. (bis)
P. „ „ Mus decumanus et musculus. (bis)
P. hirundinis Curtis. (*Ceratopsyllus hir.* Curtis.) Hirundo urbica.
P. Talpae Curtis. Talpa europaea.

PHTHIRIUS Leach.

P. pubis L. (*Pediculus inguinalis* Redi.) Homo: in regione inguinali.

PEDICULUS L.

P. capitis De Geer. (*P. cervicalis* Leach.) Homo: auf dem Kopf.
P. vestimenti Nitzsch. (*P. corporis* De Geer.) Homo: in den Kleidern.
* *P. eurygaster* Burm. (*Pedicinus eur.* Gervais) Macacus Cynomolgus.
P. Cimicis. spec. inquir. Cimex lectularia.

HAEMATOPINUS Leach.

H. Asini Stephens. Equus Caballus: ad cutem.
H. eurysternus Nitzsch. Bos Taurus: „ „
H. vituli Stephens. Bos vitulus: „ „
H. crassicornis N. Cervus Elaphus: ad cutem.
H. piliferus Burm. Canis familiaris: „ „
H. Suis Leach. Sus scrofa ferus et domest.: ad cutem.
H. stenopsis Burm. Capra Hircus: ad cutem.

**Haematopinus Bubali?* (*H. tuberculatus* Burm). Bos Bubalus: ad cutem.

H. spinulosus Burm. Mus decumanus.

H. spiniger N. Hypudaeus amphibius.

H. lyriocephalus Burm. Cavia Cobaya.

H. spec. inquir. Arvicola arvalis.

H. „ „ Sorex araneus.

**H.* „ „ Manis . . . .

**H.* „ „ (an *Phthirius?*) Trichecus Rosmarus.

TRICHODECTES Nitzsch.

T. Equi Stephens. Equus Caballus: ad cutem.

T. sphaerocephalus N. Ovis Aries: „ „

T. Caprae N. Capra Hircus: ad cutem.

T. latus N. Canis familiaris: „ „

T. subrostratus? N. Felis Catus: ad cutem.

T. scalaris N. Bos Taurus: ad cutem.

T. similis Denny. Cervus Elaphus: ad cutem.

T. dubius N. Mustela vulgaris: ad cutem.

GYROPUS Nitzsch.

G. gracilis N. Cavia Cobaya: ad cutem.

G. ovalis N. „ „ „ „

PHYSOSTOMUM.

P. Mystax N. Turdus Merula.

GONIODES Nitzsch.

G. stylifer N. Meleagris Gallopavo: ad cutem.

G. dissimilis N. Phasianus Gallus: „ „

G. falciformis N. Pavo cristatus: „ „

G. Tetraonis N. Tetrao Tetrix: „ „

G. dispar N? Perdix cinerea: auf der Haut.

GONIOCOTES Burm.

G. compar B. Columba domestica: ad cutem.

Goniocotes chelifer N. Tetrao Urogallus: ad cutem.
G. chelicornis Denny. Tetrao Tetrix: ad cutem.
G. hologaster Br. Phasianus Gallus, var. Cochinchina.

MENOPON Nitzsch.

M. pallidum N. Phasianus Gallus: ad cutem.
M. mesoleucum N. Corvus Corone: ad cutem.
M. spec. inquir. Ardea stellaris: ad cutem.

TRINOTON Nitzsch.

T. conspurcatum N. Anser cinereus: ad cutem.
T. spec. inquir. Anas strepera: ad cutem.
T. luridum N. „ Querquedula: ad cutem.

DOCOPHORUS Nitzsch.

D. icterodes N. Anas Boschas domest.: ad cutem.
D. „ „ Querquedula.
D. pertusus? N. Fulica atra.
D. communis N. Fringilla domestica.
D. pallescens Denny. Parus major.
D. Turdi Denny Turdus Merula.
D. spec. inquir. Corvus frugilegus.
D. auratus N. Scolopax rusticola.
D. platystomus N. Falco Buteo.
D. platyrhynchus N. Falco palumbar.
* *D. pygaspis?* N. Phönicopterus Antiquorum.

LIPEURUS Nitzsch.

L. baculus N. Columba domestica: ad cutem.
L. polytrapezius N. Meleagris Gallopavo.
L. variabilis N. Phasianus Gallus.
L. versicolor? N. Ardea cinerea.
L. squalidus N. Anas domestica.
L. „ „ Querquedula.
L. jejunus N. Anser cinereus.
L. spec. inquir. Ardea stellaris.

Lipeurus ochraceus N. Tetrao Tetrix.
**L. spec. inquir.* Phönicopterus Antiquorum.

NIRMUS N.

N. nebulosus Br. Sturnus vulgaris: ad cutem.
N. spec. inquir. Falco palumbarius.
N. quadrulatus? N. Tetrao Urogallus.
N. cameratus N. Tetrao Tetrix.
N. spec. inquir. Corvus frugilegus.

COLPOCEPHALUM N.

C. importunum D. Ardea cinerea: ad cutem.
C. quadripustulatum N. Ciconia alba.
C. Zebra N. Ciconia alba.
C. turbinatum D. Columba domestica.
C. subaequale N. Corvus Corax et Corone.

LAEMOBOTHRIUM N.

L. atrum N. Fulica atra.
L. laticolle N. Falco subbuteo.
L. spec. inquir. Falco Milvus.
L. hasticeps N. Falco ater.

PHILOPTERIDAE famil.

P. genus et *spec. inquir.* Strix flammea.
**P.* „ „ „ „ Rhea americana.

Der Keuper Württembergs

in den Landesgegenden von Rottweil, Tübingen, Stuttgart und Heilbronn,

untersucht von **J. Schempp**,
Vicar an der königl. Realanstalt in Stuttgart.

(Preisschrift über die vom königl. Polytechnikum gestellte Preisaufgabe). *

Die Umwälzungen, durch welche die jetzt bestehende Erdrinde sich bildete, erfolgten zwischen langen Perioden von Ruhe. Ein zeitgemässes Leben siedelte sich oft in üppigen, riesigen Bildungen an, das jedoch immer wieder zerstört wurde, sei es durch ein stetes Aendern der Bedingungen, unter denen es bestand, sei es durch ein gewaltsames, plötzliches Erscheinen immer wiederkehrender Zuckungen. Reste, die wir heut zu Tage noch in den einzelnen Gesteinsschichten finden, zeugen von jenem interimistischen Leben und erlauben uns wichtige Schlüsse nicht nur auf das Wesen des Individuums selbst, auf den Zeitraum, der es erzeugte, auf die Kraft, die ihn beschloss und seine Gebilde tödtete, sondern auch auf die Entstehungsgeschichte unserer Erdrinde überhaupt.

Wie eine jede dieser Perioden, hat hauptsächlich diejenige des Keupers ihren eigenthümlichen nur ihr angehörigen Typus, den sie nie verleugnet, ob man ihr in Schwaben, ob man ihr bei Baireuth oder im Aargau begegnet und liefert dadurch den Beweis, wie enge die Configuration einzelner Bezirke mit der Beschaffenheit der Gesteine zusammenhängt.

---

* „Es wird verlangt, eine genauere geognostische Untersuchung des Keupers an einigen Hauptstellen Württembergs, z. B. Stuttgart, Heilbronn etc.“

Die zum Studium des Keupers sich am meisten eignenden Bezirke in Schwaben dürften sein:

A. Rottweil.

Seine orographischen und hydrographischen Verhältnisse.

Der düstere Schwarzwald, hor. 1 (S. 15° W. nach N. 15°), und die Alb, hor. 3 (S. 45° W. nach N. 45° O.) streichend, schliessen keilförmig ein Hügelland ein, das sich gegen die Alb hin allmälig verflacht, gegen den Schwarzwald aber ziemlich schroffe Abfälle bildet, die um so beträchtlicher erscheinen, als sie von tief gefurchten Thälern und Schluchten durchzogen sind. Die Gebirgsgruppe besteht aus zahllosen Hügeln und Hügelchen, die durch ihre sanft abgerundete Form namentlich den schroffen und eckigen Formen der Alb gegenüber einen eigenthümlichen Contrast bilden.

Die Physiognomie des Bezirks ist die des bunten Sandsteins im NW., des Muschelkalks im W. des Jura's (schwarzer, brauner, weisser) im O. und des Keupers in der Mitte.

Die Keupergruppe

beginnt mit der der Lettenkohle, welche sich dem darunter liegenden Muschelkalk wie ein grosses Blachfeld anschmiegt. Gleichsam als Fortsetzung derselben von „der neuen Welt" bei Basel tritt sie bei Donaueschingen wieder auf und zieht sich herein über Dürrheim, Schwenningen, wo der Neckar in ihr seinen Ursprung nimmt, lässt sich verfolgen über Dauchingen und Deisslingen bis gegen Villingen, bricht sich bei Laufen und tritt am nahen Primufer wieder zu Tage, von wo aus sie sich fortzieht über Gölsdorf, Rottenmünster, Rottweil, Zimmern, Dietingen, Trichtingen bis gegen Sulz und Haigerloch. Das Hauptglied der Gruppe, der graue Sandstein, fehlt meistens, ist oft nur angedeutet und entwickelt sich erst bei Sulz zu einer Mächtigkeit von 20—25′. Die andern Glieder ändern mit dem Ort oft auch ihren Charakter, wesshalb wir dieselben an einzelnen Punkten untersuchen.

Bei Dürrheim, einem badischen Dorf, tritt über dem

Hauptmuschelkalk ein lichtgrauer Dolomit auf, der sich schon durch seine unregelmässige Schichtung, noch mehr aber durch seine Porosität und Cavernosität von jenem unterscheidet. Seine Hauptbestandtheile sind Kalkerde und Bittererde; erstere reichlicher als letztere. Wo das Gestein zu Tage tritt, ist seine Farbe lichter, in den Gruben dagegen dunkler grau. Es schliesst hier ein Petrefakt ein mit zahlreichen, schön gerundeten Rippen, dessen Form der einer *Lima lineata* gleicht, sich jedoch von ihr dadurch unterscheidet, dass es nur die Hälfte der Grösse dieser erreicht und eine bedeutendere Wölbung hat. Ganz gleiche Exemplare finden sich in den obern Dolomiten der Lettenkohlengruppe bei Gölsdorf und erweisen sich dort als *Lima striata.* Nach oben werden diese Kalke schieferig und enthalten *Myophoria Goldfussii.* Die darüber folgenden sandigen Schieferletten liefern meist unbestimmbare Pflanzenreste, von welchen v. Alberti in seiner mineralogischen Sammlung *Colobodus varius* aus dieser Schichte aufzählt. Schon die sandige Consistenz der Letten, noch mehr aber die ihnen folgende Spur der eigentlichen Lettenkohle, die sich in einer dunkeln Färbung kundgibt, zeigt, dass man den Lettenkohlensandstein nur angedeutet hat. Scharf abgegrenzt von all' diesen Gliedern tritt jetzt noch einmal ein rauchgrauer Kalk auf, der jedoch nach oben gelblich wird und Schwefelkies, sowie Kalkspath enthält. Und als ob die Natur alle ihre Kräfte vergebens aufgeboten hätte, den für die Technik so gesuchten grauen Sandstein zu bilden, treten abermals jene für die Sandsteinregion charakteristischen Schieferletten mit Pflanzenabdrücken auf, denen jedoch gleich die obern Lettenkohlendolomite von vorherrschend gelblicher Farbe folgen. Diese enthalten Schwefelkies und gelbe Blende und sind reich an Petrefakten. Vor Allem ist es eine Art *Nucula* mit langgezogener Schale, zahlreichen Zähnen und bogenförmiger Schlosslinie; *N. elliptica* u. *N. Goldfussii,* sowie eine *Corbula,* die sich von der im Bezirke so zahlreich vertretenen *C. Keuperina* nur dadurch unterscheidet, dass sie länger gezogen ist. Schwer ist es eine Grenze zu ziehen zwischen diesen Dolomiten und den nun folgenden Gypsmergeln, da der jenen unmittelbar aufgelagerte

Keupergyps, vom Wasser gelöst, sich in den Spalten absetzte, was zur Folge hatte, dass die Schalen der Muscheln mit ihren Streifungen und Zeichnungen in Gyps verwandelt worden sind. Indess beziehen sich solche Ungewissheiten immer nur auf einen kleinen, vertikalen Horizont, welcher sich der grossen Abtheilung fügsam unterordnet.

Zum Theil in ganz anderer Gestalt treten die einzelnen Glieder der Lettenkohlengruppe in dem nahegelegenen Schwenningen auf. Wohl folgen auch hier die grauen dolomitischen Kalke unmittelbar auf den Hauptmuschelkalk und stimmen in Farbe, Schichtung etc. so ziemlich mit jenen überein, allein sie sind reich an fremdartigen Einschlüssen, wie: Quarz, Chalcedon, Hornstein, schwefelsaurem Strontian, Spuren von Gold und bisweilen Cölestin. Auch organische Reste sind reichhaltiger vertreten: *Estheria minuta*, Zähne von *Mastodonsaurus Jägeri*; eine *Pleurotomaria*, stark gekantet, die Kanten mit Knötchen versehen, die Spira ist länger als die einer Art, wie sie sich in gleichem Horizont bei Rottweil findet, dagegen gleicht sie der *Pl. Albertiana* aus den obern Lettenkohlendolomiten bei Gölsdorf. Auch die *Miophoria Goldfussii* kommt vor, unterscheidet sich jedoch von den Exemplaren bei Dürrheim dadurch, dass eine der zwei Rippen, die den Schild gleichsam in drei Felder theilen, fehlt (siehe auch Quenst. Petrefaktenkunde, Taf. 43, Fig. 19). Endlich noch *Waldheimia vulgaris*, eine *Aspidura*, mit dicken, kurzen, lanzettförmigen Armen; *Asp. scutellata* sowie Reste von *Cidaris*. Diesen Dolomiten folgen schieferige Thone und eine Gypsbank mit Bleiglanz von 1½—2′ Mächtigkeit. Weit mächtiger, 12—16′, sind die folgenden Schiefermergel von schmutziggrauer Farbe und sandiger Consistenz, die die Stelle des Sandsteins einnehmen und Schwefelkies enthalten; auch die eigentliche Lettenkohle findet sich hier mehr entwickelt. Diese Schichten enthalten neben *Estheria minuta* Knochenstücke von *Nothosaurus mirabilis*. Abwechslungsweise folgen nun Bänke grünlichgrauer Mergel und dolomitischer Kalke, die zusammen eine Mächtigkeit von etwa 34′ erreichen, häufig von Gyps durchzogen und mit den folgenden Gypsmergeln gleichsam zu einem Ganzen verwachsen sind.

Weit mehr noch weichen die einzelnen Glieder von bisher Gesagtem ab in der Nähe von Rottenmünster, am Ufer der Prim. Der untere dolomitische Kalk hat eine gelblichgraue Farbe angenommen. Die kreideartigen Dolomite, wie sie sich in gleichem Horizonte bei Deisslingen, Bühlingen, selbst Rottweil finden, fehlen oder sind nur angedeutet, dagegen finden sich Quarz, Hornstein, Chalcedon, Stylolithen, die zwar in weniger schönen Exemplaren erhalten werden, als z. B. bei Deisslingen und Bühlingen. Aeusserst interessant erscheint Asphalt in Drusen, der in basisch kieselsaure Thonerde eingebettet ist. Besonders bemerkenswerth aber ist der Reichthum an Petrefakten, wie ihn diese Schichten bieten:

Myophoria Goldfussii;
„ *vulgaris;*
Waldheimia vulgaris;

eine Art *Panopaea*, die sich auch bei Bühlingen findet, sowie eine *Lingula*, die nach hinten sehr spitzig und etwa ³/₄″ lang und ¹/₄″ breit wird; sie hat einen von hinten ausgehenden Wulst und ist zierlich concentrisch gestreift;

Lingula tenuissima;
eine *Natica* mit elliptischer Mündung;
Turbonilla gracilior von Schauroth sp.;

sie ist ziemlich klein und die letzte Windung nimmt proportionirt den Uebrigen zu. Von ihr unterscheidet sich *T. armata*, wie sie sich ebenfalls hier findet, dadurch, dass sie mehr Umgänge hat, die durch tiefe Nähte geschieden sind, sowie, dass die Mündung beinahe kreisrund ist.

Endlich

Halicyne agnota;
„ *laxa;*

(siehe auch H. v. Meyer *Paläontographica*, Taf. 19, Fig. 27 u. 28).

Ueber diesen Dolomiten lagern sandige Thone, welche nach oben schiefrig und aschgrau werden und in poröse Mergel von ockergelber Farbe übergehen. Noch einmal zeigen sich dolomitische Gesteine, die unregelmässig in bald schwärzlich-, bald

grünlich-, bald aschgraue Mergel eingebettet sind. An der Stelle des grauen Sandsteins treten sandige, alaunhaltige Schiefer mit ausserordentlich viel Glimmer zu Tage; die Schiefer sind z. Thl. kohlig; die Pflanzenabdrücke, welche sie aufweisen, meist undeutlich, doch lassen die kurzen, gegliederten, an der Basis gestreiften Stengel auf *Calamites arenaceus* schliessen. Ferner zu erwähnen sind:

Lucina Romani;
„ *Schmidii;*

zwei Arten von *Lepidoiden*, wovon die eine schlanke, kegelförmige, die andere halbkugelförmige Zähne hat; Reste von *Saurichthys apicalis* und *Colobodus varius.* Diesen Schichten folgen dolomitische Gesteine, die ausserordentlich viel zum Theil unbestimmbare Schalthiere enthalten. Zerschlägt man einzelne Trümmer dieses Gesteins, so findet man häufig Braunspath und Anthraconit. Die Farbe geht nach oben in's Gelblichgrüne über. Ueberdies finden sich Reste von

Hybodus tenuis, abgerundete Zähne;
„ *plicatilis*, horizontale und gerade Zähne;
„ *Mougeotii*, geschweifte Zähne;

Zähne von

Strophodus Agassizii;
Acrodus Gaillardotii;

endlich

Palaeobates angustissimus;

Flossstacheln von

Nemacanthus granulosus.

Die Lettenkohlengruppe schliesst hier mit graulichgrünen Mergeln; oft aber findet sich unmittelbar unter dem Keupergyps eine wenig mächtige gelbe Mergelbank; die *Estheria minuta*, die sich gewöhnlich in den obern Lettenkohlendolomiten findet, dringt sich herauf in diese Mergel, und die *Lucina Romani*, sowie *Gervillia subcostata* und andere scheinen sich hier besonders weich gebettet zu haben.

Bei Gölsdorf sind es hauptsächlich die obern Lettenkohlen-

dolomite, die man aufgeschlossen hat. Ch. G. Gmelin untersuchte dieselben und fand, dass die zwischen den Dolomiten lagernden Mergel enthalten:

Kohlensauren Kalk . .	55,79
Kohlensaure Bittererde	37,23
Kohlensaures Eisenoxyd	1,64
Alaunerde	Spuren
Manganoxyd	Spuren
Bitumin. Stoffe . . .	2,33
Wasser	0,69
	97,68.

Spez. Gewicht = 2,834.

Eine Cloake bildet die Grenze zwischen Lettenkohlendolomit und Gypsmergeln, ja die organischen Reste setzen sogar in den Gyps hinein fort. Eine gewaltsame Zerstörung muss die Thiere auf einen Punkt zusammengetrieben haben. Die Vorkommnisse sind:

Pecten Schlotheimii;
Myophoria Goldfussii;
„ *vulgaris;*
„ *intermedia;*
Lima striata;
Gervillia subcostata;
„ *striata;*
Mytilus eduliformis;
Lucina Schmidii;
Natica pulla;
Estheria minuta;
Zähne von *Hybodus plicatilis;*
„ *Mougeotii;*
Acrodus lateralis;
Palaeobates angustissimus;
„ *elystra;*
Flossstacheln von *Nemacanthus granulosus;*
Zähne von *Lepidotus Giebeli;*

Saurichthys apicalis;
„ *Mougeotii;*
„ *listraconus;*
„ *semicostatus;*
Colobodus varius;
Zähne von *Nothosaurus mirabilis;*
Knochen von *Mastodonsaurus Jaegeri.*

Eine *Trigonia Goldfussii,* die sich in der Tübinger mineralogischen Sammlung, mit dem Fundort Gölsdorf bezeichnet, findet, gehört ohne Zweifel auch hieher.

Diesem *Bonebed* begegnen wir wieder am Stallberg bei Rottweil, jedoch hier im untern Lettenkohlendolomite. Schon eine Absonderung von kreideartigem Gestein überrascht, noch mehr erscheint der Punkt als merkwürdig, wenn man ihn als Fundort eines dünnen Gypsklotzes bezeichnet findet (siehe Quenst. Epochen der Natur, pag. 503 ff.). Ausser *Stylolithen* finden sich in diesem Gestein

Gervillia socialis;

eine *Gervillia* mit viel bedeutenderer Wölbung der linken Schale; Wirbel gespalten und eingerollt. Ich fand sie auch bei Deisslingen in gleichem Horizont. Ferner

Nucula excavata;
Myophoria Goldfussii;
„ *vulgaris;*
„ *rotunda;*
Trigonodus Sandbergeri;
Myoconcha gastrochaena;
Anoplophora Muensteri;
Lucina Schmidii;
Panopaea gracilis;
Waldheimia vulgaris;
Lingula tenuissima;
Pleurotomaria Leysseri;
Delphinula infrastriata;
Turbonilla ornata;

Turritella extincta;
Rhyncholites avirostris;
Pemphix Albertii;

Ueber diesen Dolomiten folgen Letten und Schiefer von grünlichgrauer Farbe. Die Sandsteinplättchen enthalten *Calamites arenaceus.*

Estheria minuta;
Acrodus lateralis;
Amblypterus decipiens.

Reste von *Saurichthys Mougeotii* gehören den obern Dolomiten an, die ganz in der Nähe von Rottweil in Folge des Eisenbahnbaues trefflich aufgeschlossen sind. Hier ist die Farbe derselben nach unten bräunlich, geht jedoch, wie gewöhnlich, nach oben in's Gelbliche über. Diese Dolomite sind reich an Anthraconit und so häufig von körnigem und blättrigem Gyps durchzogen, dass es schwer wird, sie von den Gypsmergeln zu trennen. Aufmerksamkeit verdient das Vorkommen eines Zahns, der wohl einem *Saurichthys* angehört. Er ist von schaufelförmiger Gestalt und der Schmelzkegel hat beinahe dieselbe Breite, wie die Höhe der Basis. Ausser bereits erwähnten organischen Resten dürften noch angeführt werden:

Palaeobates angustissimus,

Schuppen, die sich durch einen sägeförmigen Hinterrand auszeichnen und von Quenstedt *Serrolepis* genannt werden (siehe Quenst. Petrefaktenk. 207, Taf. 17, Fig. 12, 13).

Auf der Höhe gegen Neukirch treten wieder jene gelben Mergel auf und enthalten *Lucina Romani*, sowie viele eingedrückte Schalthiere; *Gervillia socialis*, mehrere Arten von *Myophoria* und endlich *Esth. minuta.*

Mehr als anderswo häufen sich die organischen Reste in dem untern Dolomit bei Zimmern ob Rottweil. Derselbe hat hier wieder seine rauchgraue Farbe und enthält Ausscheidungen von Quarz, Chalcedon und Hornstein, Eisenglanzrhomboëdern und Stylolithen.

Die organischen Reste sind:

Serpula serpentina;
Ostrea Liscaviensis;
„ subanomia;
Pecten laevigatus;
Gervillia socialis;
„ costata;
„ subcostata;
„ substriata;
„ lineata;
Mytilus eduliformis;
Modiola gibba;
Arca impressa;
„ Beyrichii;
„ socialis;
„ nuculiformis;
Nucula speciosa;
Myophoria vulgaris;
„ elegans;
„ intermedia;
„ Goldfussii;
„ laevigata;
„ rotunda;
Corbula gregaria;
Myoconcha Thielani;
Anoplophora musculoides;
„ Muensteri;
Thracia mactroides;
Lucina Schmidii;
Panopaea gracilis;
Waldheimia vulgaris;
Discina Silesiaca;
Pleurotomaria Leysseri;
Delphinula infrastriata;
Natica pulla;
„ gregaria;
„ neritaeformis;

Turritella obsoleta;
Turbonilla detrita;
„ *gracilior;*
„ *scalata;*
„ *ornata;*
Chemnitzia Hehlii;
„ *oblita;*
Nautilus bidorsatus;
Ceratites semipartitus;
„ *enodus;*
Halicyne agnota.

Die obern Dolomite dagegen zeigen nur wenig Reste eines organischen Lebens. Ausser *Colobodus varius* ist es noch eine *Turritella* mit 6—7 schön gerundeten Windungen; die Mündung ist lang gezogen, elliptisch, während ein Querschnitt durch die Umgänge kreisförmig sein würde.

Der graue Lettenkohlensandstein entwickelt sich mehr und mehr gegen NO. Bei Dietingen noch ist er durch Schiefer mit ausserordentlich viel Pflanzenabdrücken vertreten, aber schon bei Trichtingen wird er abgebaut und bei Sulz tritt er in einer Mächtigkeit von 20—25′ auf.

Ueber der Lettenkohlengruppe folgen nun die einzelnen Glieder des Keupers. Bei Dürrheim enthalten die Gypsmergel anfangs nur spärlich Gyps in Nestern; die *Myophoria vulgaris, M. Goldfussii* sowie *Avicula socialis* haben sich in Gyps verwandelt und in die Mergel z. Th. heraufgearbeitet. Nach und nach tritt der Gyps reichlicher auf und ist vielfach von dolomitischen Gebilden durchzogen. Mit dem Verschwinden jener Schalthiere erscheint er in mächtigen Stöcken. Die Mergel sind, besonders nach oben, vorherrschend roth und von Gypsschnüren durchzogen. Die Lagerung derselben ist häufig nicht mehr horizontal, sondern wellenförmig. Das ihnen folgende Glied, der Schilfsandstein, ist wohl durch sandige Consistenz der Mergel angedeutet, und auch der weisse Sandstein erreicht nur wenig Bedeutung; es sollen nach Aussage in ihm früher Knochen eines Reptils gefunden worden sein.

Schon mehr entwickelt finden wir die Keupergruppe bei Schwenningen. Die Gypsmergel enthalten bisweilen Bleiglanz eingesprengt; sie erreichen eine nicht unbedeutende Mächtigkeit und enthalten vielfach schöne Kalkspathdrusen. Die Farbe dieser Mergel ist bald grünlich-, bald aschgrau, bald braunroth, und die Schichtung meist wellenförmig; nach unten sind sie von dolomitischen Gesteinen, Gyps und Schwefelkies, nach oben von einem rauchgrauen Kalkstein durchzogen. Mit dem Verschwinden der Gypsschnüre werden die Mergel sandig und gehen in den Schilfsandstein über, der hier schon in einer Mächtigkeit von 18 - 24′ auftritt, ein gutes Baumaterial jedoch nicht gibt, da er zu thonig mit viel Glimmer gemischt und in Folge dessen schiefrig und weich ist. In den ihm folgenden bunten Mergeln ist selbst der krystallisirte Sandstein angedeutet. Die Mergel selbst wechseln hauptsächlich zwischen grünen und rothen Lagern und enthalten strahligen, schwefelsauren Strontian. Der weisse Sandstein erreicht eine Mächtigkeit bis zu 15′ und weist Conglomerate von mergligen Kalksteingeröllen auf, die namentlich hier schwer zu erklären sein dürften. Der Stein selbst hat ein grobes Korn, ein thoniges Bindemittel, gelblichweisse Farbe und ist meist stark verwittert. Auch die ihm auflagernden Thone erreichen noch eine Mächtigkeit von 25′. Den gelben Sandstein konnte ich nirgends entdecken, dagegen fand ich den Lias den rothen Thonen unmittelbar aufgelagert.

In derselben Weise scheint der Bergrücken zwischen Schwenningen und Neufra gebildet zu sein. Wendet man sich bei Lauten rechts ab demselben zu, so deutet schon am Fusse des Berges die dunkle Färbung des Bodens die Region der Gypsmergel an, die hier eine bedeutende Mächtigkeit erreichen mögen. Sie treten spärlich zu Tage, haben aber da, wo sie sich zeigen, eine äusserst dunkle Färbung und sind von Gypsschnüren zahlreich durchzogen. Aufwärts am Berge nehmen sie ein blättriges Gefüge an und der reiche Sandgehalt, den sie zeigen, lässt auf die Nähe des Schilfsandsteins schliessen, der auch nicht ferne am Abhange auftritt und eine äusserst dunkle Färbung zeigt. Die ihm auflagernden bunten Mergel werden lichterroth und sind

von grünen Schichten durchzogen. In einem verschütteten Bruch rechts am Wege hat man den Stubensandstein und auf der Höhe des Aichhofer Waldes zeigt ein frisch angelegter Waldweg die rothen Thone von hellrother Farbe. Dieser Weg führt in einen derzeit lebhaft im Betrieb stehenden Bruch im weissen Sandstein. Schöne Quader werden daselbst zu Tage gefördert und beim Bau einer Kirche in Tuttlingen verwendet. Nach unten ist das Korn des Gesteins wenig grob, die Farbe gelblichweiss und das Bindemittel mehr kalkig als thonig. Die Lagerung ist schön horizontal und die Mächtigkeit 20 und mehr Fuss. Nach oben wird es schiefrig und geht in grünlichgelbe, sandige Mergel über, die wie eine Schale in schönst horizontaler Lage das Gestein umlagern. Nicht minder schön horizontal treten die rothen Thone noch in einer Mächtigkeit von 5—6′ auf und über ihnen liegt Kulturerde, in der ein reiches Nadelholzwachsthum Platz greift. Nach der Aussage der Arbeiter liefert dieser Bruch öfters Knochen und Zähne, die der Beschreibung nach den Funden aus gleichem Horizont bei Stuttgart analog sind; ja in jüngster Zeit hätten sie „ein Ding wie ein Fisch“ gefunden, dasselbe jedoch zerklopft, weil es an einem Quader hinderlich war. Auf gleicher Markung wurden im Stubensandstein Zähne und Knochen des *Phytosaurus* gefunden (siehe Quenst. Epochen der Natur, pag. 511). Auch auf dieser Höhe fand ich den gelben Sandstein nicht, dagegen abermals den Lias den rothen Thonen unmittelbar aufgelagert. Das Dörfchen Aixheim liegt in die rothen Thone eingebettet. Das Dorf hat für den Geologen mehr Interesse als es sein schmutziges Aeusseres verspricht, denn von hier aus schickte einst „der schwäbische Lindwurm“ der *Zanglodon laevis* seine schauerlichen Töne in die Ferne. Die Reste von ihm beherbergt die Tübinger mineralogische Sammlung und ist von ihnen besonders eine Kralle von grossem Interesse; die Zeichnung von ihr siehe von Quenst. Sonst und Jetzt, pag. 38.

An der neuerbauten Strasse, die zum „neuen Haus“ im Primthal abwärts führt, erscheinen die rothen Thone von dunkler Färbung. Nach unten werden sie gelblichgrün, sandig und im Thale tritt der grobkörnige Sandstein auf, der sehr verwittert

ist, ein wenig grobes Korn, grünlichweisse Farbe und ein thoniges Bindemittel hat. Die Prim hat denselben vielfach unterhöhlt und den Sand thalabwärts geführt.

Von hier aus zieht sich die Keupergruppe über Aldingen bis gegen Spaichingen hin und wird rechts der Prim von Lias überlagert. Am Wege von Aldingen nach Frittlingen wurde in letzter Zeit eine Correktion angebracht. Im weissen Sandstein daselbst kam man auf schwefelkiesreiche Kohlenschichten und unter diesen traf man auf ein Bonebed, das von jenem unmittelbar unter dem Lias wohl zu unterscheiden ist (siehe auch von Quenst. Epochen der Natur, pag. 513 und Flötzgebirge 103). Auf der nordöstlichen Seite der Frittlinger Höhe treten Posidonienschiefer (Schieferfleins, Fleinsplatten) aus Lias Epsilon auf, wie man sie nicht schöner bei Boll, Ohmden etc. finden kann, während gegen Neufra Spuren des gelben Keupersandsteins, ohne von Lias bedeckt zu sein, sich zeigen. Er hat ganz Farbe und Korn desjenigen, wie man ihn auf der Höhe bei Obertürkheim findet; selbst das Bonebed über demselben findet man angedeutet und in ihm *Hybodus sublaevis;*
Lepidotus Giebeli;
Saurichthys listraconus;
Zähne von *Psammodus orbicularis.*

An dem Kapf von Neufra sind Steinbrüche in dem weissen Sandstein eröffnet; das Gestein hat daselbst ebenfalls grünlichweisse Farbe und ein wenig grobes Korn. Ueber ihm lagern sich 4—5′ mächtige, grünlichgelbe Sandmergel, welchen in ganz geringer Mächtigkeit die rothen Thone folgen. Die bunten Mergel erreichen ebenfalls nur wenig Bedeutung und haben eine äusserst dunkle Färbung. Auch der feinkörnige Sandstein hat durchweg eine sehr dunkle Färbung, feines Korn und bedeutende Härte. Die Gypsmergel treten von Neufra aus thalabwärts zu beiden Seiten des Thales in bedeutender Mächtigkeit auf. Sie sind von massenhaften Gypsstöcken durchzogen und ist gerade Neufra der Hauptpunkt für die Gypsproduktion. Fraas gibt in seinem „die nutzbaren Mineralien Württembergs“, pag. 154, dieselbe auf jährlich 150,000 Ctr. an. Durchstöbert man die verschiedenen

Gebirgsschluchten zwischen Neufra und Gölsdorf, so hat man überall das Gleiche, nur scheint abwärts der rothe Sandstein in den grünen überzugehen, ja ersterer tritt oft ganz vom Schauplatz zurück oder ist, wo er noch vorkommt, voller Poren und Löcher, die meist mit Quarzkrystallen ausgestattet sind. Auch die bunten Mergel nehmen vorherrschend die grüne Farbe an.

Bei Gölsdorf selbst springen vor Allem die bedeutenden Gypsbrüche in die Augen. Obwohl der Zahn der Zeit hier Vieles zerstört hat, so sieht man doch noch deutlich, wie umfassend einst hier der Gypsabbau gewesen sein muss. Die die Gypsstöcke um- und überlagernden Mergel haben stets eine gewölbte Schichtung und schliessen nach oben dolomitische Gesteine ein. Die Tübinger mineralogische Sammlung besitzt aus ihnen Exemplare von *Cyclas*. Aehnliche Verhältnisse finden wir in der Nähe Rottweils. Wie früher bereits erwähnt, sind daselbst die untern Schichten reich an Schwefelkies; ausser ihm aber finden sich gelbe Blende und schuppiger Rotheisenrahm. Blaue Kalke sind gleichsam unregelmässig eingestreut; sie gehen entweder in Gyps, Mergel oder Dolomit über und enthalten die *Corbula Keuperina* in Menge, sowie zahlreiche unbestimmbare Petrefakten. Die Lagerung der Mergel ist meist erst horizontal, wird aber überall bald wellenförmig. Gegen Neukirch werden die Gypsstöcke bis zu 50′ mächtig. Die sich ihnen auflagernden Mergel sind sandig und auch der Schilfsandstein bringt sich noch einmal, jedoch nur in geringer Mächtigkeit, zur Geltung. Er enthält gewöhnlich Kalkspath, Quarzdrusen und Spuren von schwefelsaurem Strontian, Kupfergrün und Kupferlasur. Der obere Keuper fehlt und erst gegen Täbingen finden wir ihn wieder mit dem Bonebed-„Täbinger-Sandstein“.

B. Tübingen.

Die orographischen und hydrographischen Verhältnisse des Bezirks.

Tritt man durch die „Porta Sueviae“ ein, so hat man um Rottenburg eine Au von mehr als 3/4 Stunden Breite vor sich, aus welcher sich zur Linken malerisch eine Berggruppe erhebt,

die sich bis Stuttgart fortsetzt. Es ist der Schönbuch mit seinen Vorposten. Die höchste Parthie dieser Gruppe befindet sich zwischen Weil im Schönbuch und Entringen: der Grafenberg bei Kayh, die Höhen zwischen Goldersbach und Breitenholz mit einer Erhebung von 1732—1825′. Nach Osten senkt sich die Gruppe, so dass man bei Oferdingen nur noch eine Höhe von 1109′ hat. Das ganze Gebirge ist von zahlreichen Thälern und Schluchten durchzogen. Die Gewässer entspringen grösstentheils im Westen, Süden und Norden und zeichnen sich in ihrem Lauf durch vielfache Krümmungen, in der Art ihrer Mündung aber dadurch aus, dass dieselbe stets unter einem Winkel von 80—90′ statt hat, während die Flüsse des Lias z. B. unter mehr spitzigem Winkel sich in den Neckar ergiessen. Mehr als anderswo drückt sich im diesseitigen Bezirke die Abhängigkeit der Gebirge und Thäler von ihrem Gestein aus und so trägt die Gegend die Physiognomie von 5 Gesteinsarten: des Muschelkalkes, Keupers, schwarzen, braunen und weissen Jura's. Der Keuper erscheint ausschliesslich an den Thalgehängen des Neckars, der Ammer, des Golderbaches, der Schaich und ihren Seitenthälern, zum Theil auch zu beiden Seiten der Steinlach. Das unterste Glied desselben, die Lettenkohlengruppe, welches sich in jenen sanften Erhebungen von Rottenburg über Seeburg, Bondorf etc. charakterisirt und jene fruchtbare und wasserreiche Ebene um Herrenberg bedingt, lässt die terrassenförmige Bildung der Gebirgsgruppen durch die übrigen Keuperglieder in herrlicher Weise hervortreten. Nicht nur die einzeln stehenden Keuperberge, sondern auch die Vorsprünge der Gruppen treten fast überall wohlgerundet auf, indem sie sich gegen die Thalsohle hufförmig ausdehnen. Die Gehänge brechen von der Oberfläche allmälig und wohlgerundet gegen die Thäler und Schluchten ein und macht hievon nur der Bergrücken zwischen Ammer und Neckar, von Tübingen aufwärts, insofern eine Ausnahme, als bei ihm die Gehänge gegen den Neckar sich unter ziemlich spitzigem Winkel an die Rückenebene anlehnen. Die Oberfläche der Berge erreicht nirgends eine namhafte Ausdehnung, da die Thäler und Schluchten nahe an den Scheitellinien der Gebirgsrücken beginnen.

Die Keupergruppe.

1) Die Lettenkohlengruppe.

Das unterste Glied, die Lettenkohlengruppe, tritt im Oberamt Tübingen nirgends auf und konnte selbst bei einer Tiefe von 230′ nicht erreicht werden, als vor einigen Jahren bei der Anatomie ein Brunnen gegraben wurde. Erst bei Rottenburg vermag man sie im Bett des Neckars zu entdecken und von hier aus kann man sie in beträchtlicher Ausdehnung verfolgen. Sie zieht sich zunächst über Seebronn und Bondorf, wo namentlich der graue Sandstein herrlich entwickelt ist und eine Mächtigkeit bis zu 25′ erreicht. Nach oben ist er zwar weich und dünn geschichtet, nach der Tiefe hin liefert er jedoch vermöge seiner mässigen Härte, der Gleichartigkeit seines feinen Korns und der bedeutenden Mächtigkeit einen der wichtigsten Werksteine, die wir besitzen. In seinen untersten Lagen sollen sich bisweilen Fischreste finden; reich aber ist er an *Calamiten*, *Equiseten* und andern Pflanzenresten, die oft eine bedeutende Grösse erreichen (siehe auch v. Quenst. Sonst und Jetzt, pag. 121).

Der Stein wird nicht nur zum Hochbau, sondern auch zu Grabsteinen etc. verwendet, da er sich trefflich bearbeiten lässt. Die Thonletten, die über ihm folgen, sind durch Pflanzenreste dunkel gefärbt und werden nach oben sandig. In ihnen scheidet sich jener Lettenkohlenkalk aus, der eine bedeutende Härte erreicht und Abdrücke, sowie Steinkerne der *Myophoria Goldfussii* und *Gervillia socialis* enthält. Wie in Kornwestheim kommen auch hier Drusen mit gutgebildeten Kalkspathrhomboëdern vor. Diluviallehm bedeckt endlich eine vielfach von Gesteinen durchzogene Lettenschichte. Von hier aus gehen wir weiter in's Ammerthal, wo wir die Gruppe nur wenig aufgeschlossen finden. Bei Unterjesingen treten die obersten Glieder derselben auf; es sind grünlichgraue Mergelbänke mit wenig mächtigen, unregelmässig eingelagerten Dolomitbänken. Die Grundfarbe dieser Dolomite ist dunkelgrau, doch sind sie vielfach von gelben Flammenstreifen durchzogen; ihre Struktur ist homogen, und mit einer bedeutenden Härte verbinden sie eine Sprödigkeit, dass abge-

schlagene Stücke oft weit abfliegen und der Bruch immer eine scharfe Kante zeigt. Diese obersten Schichten enthalten bisweilen Knochen in reicher Menge, wie dies z. B. am Ammerhof der Fall war (siehe v. Quenst. Epochen der Natur, pag. 503). Die Gruppe zieht sich nun aufwärts über Poltringen, Gültstein, Thailfingen, Oeschelbronn, Herrenberg, Kuppingen, Gärtringen etc. Fast an all' diesen Orten aber muss man sich begnügen, Spuren entdeckt zu haben, da sie überall von einer mächtigen Lage von Diluviallehm bedeckt ist. Nur wenig ist sie bei Herrenberg, dagegen bis zum untersten Glied bei Gültstein aufgeschlossen. Auch hier erreicht der Sandstein eine Mächtigkeit von mehr als 20′. Er hat eine mehr grüne Farbe als bei Seebronn, zeigt im Uebrigen aber fast durchweg dieselben Eigenschaften und Erscheinungen. Nach oben wird er sehr plättrig und geht in schiefrige Mergel über, die einen ähnlichen rauchgrauen dolomitischen Kalkstein enthalten, wie dies bei den obern Lettenkohlenmergeln bei Schwenningen der Fall ist. Die eigentliche Lettenkohle, welche jedoch nur schwach vertreten ist, trennt diese Mergel von einer 10—12′ mächtigen Bank gelblichgrauer Mergel von ähnlichen Dolomiten durchzogen, wie wir sie bei Unterjesingen gefunden haben. Ueber ihnen lagert 3—3½′ Diluvialbildung.

2) Die Gypsmergel.

Diese Mergelletten mit ihren Gypslagern treten besonders reich am Ammerberg auf. Dünne Fasergypsschichten wechseln mit rothen, dunkeln und bläulichen Letten, deren zahlreiche Blätterzahl der Verwitterung starken Widerstand leistet. Sie haben grosse Neigung zu wellenförmiger Lagerung und bilden die erste Stufe der meist terassenförmig ansteigenden Berge. Dazwischen lagern mächtige Bänke von schön weissem Alabastergyps, der besonders am „Kapelle" einen Stich in's Rothe hat. Die Bänke entwickeln sich oft zu ungestalteten Felsmassen, die über das Lettengebirge herausragend zum Theil einen etwas düstern Anblick geben. Schmale Gänge von blendendweissem Fasergyps durchziehen die Lettenlager netzförmig und scheinen erst

später durch Tagwasser abgesetzt worden zu sein. In dem Ammerthal lassen sich die Gypsmergel gleich hinter Tübingen auffinden und über Ammern hinaus verfolgen. Plötzlich verschwindet der Gyps; roth und grau gefärbte Letten nehmen seine Stelle ein, die als fremdartige Einschlüsse Malachit und graulichweisse Quarzplättchen zeigen. Die Steinmergel, welche sie durchziehen, enthalten Knochen, die, wie die Steinmergel selbst, leicht zerbröcklig sind. Diese biconcaven Wirbel deuten auf *Saurier*; auch ein Zahn von *Ceratodus runcinatus* scheint aus dieser Region zu sein. Auf der linken Seite des Ammerthales treten die Gypse wieder auf und bei Poltringen, Kayh, Herrenberg und Rohrau in solcher Menge, dass er abgebaut wird. Bei Herrenberg und Kayh geht er in Alabaster über und ist meist von grauer, fleischrother oder grünlicher Farbe. Im 16. und 17. Jahrhundert wurde er abgebaut und geschliffen; der Altar der Schlosskapelle in Ludwigsburg stammt aus jener Gegend (siehe auch Fraas nutzb. Mineral., pag. 146). Bei Rohrau sind noch heute im Betrieb stehende Brüche, die jährlich einen Ertrag von 80,000 Ztr. abwerfen. Einer der Brüche beginnt mit einer sehr harten, etwa 5′ mächtigen Bank grauen Gypses, die mit einer Ader von schönem, weissem Gyps durchzogen ist. Ihr folgen röthliche Mergel, 8—9′, mit Gypsschnüren durchzogen und hierauf der Gyps bis 20′ mächtig eingelagert. Ueber ihnen kommen grünliche, sandige Mergel und man tritt in den Horizont

3. des Schilfsandsteins

ein. Dieser spielt um Tübingen eine unbedeutende Rolle, da er zum Theil wenig entwickelt, und wo er eine bedeutendere Mächtigkeit erreicht, zu thonig ist, um einen brauchbaren Werkstein abzugeben. Wohl tritt er schon unter der Neckarbrücke, in unmittelbarer Nähe der Stadt auf, verliert sich aber bald wieder unter den nächsten Gebäuden. In jüngster Zeit wurden in der Neckarhalde verschiedene Häuser gebaut, wo derselbe in Begleitung von schiefrigen, grünen und rothen Mergeln wiederum zu Tage trat und die Vermuthung nahe legte, dass es bergeinwärts brauchbare Werksteine gäbe. An verschiedenen Orten des Berg-

rückens thalaufwärts findet man Spuren von ihm, verliert ihn jedoch in der Nähe der Wurmlinger Kapelle ganz und gibt sich vergebens Mühe, wieder Spuren von ihm auch am Abhang des Berges gegen das Ammerthal hin zu finden und erst bei Schwärzloch begegnet man ihm wieder. Wenn man den Weg von Tübingen nach Bebenhausen über den Berg einschlägt, so findet man ihn bisweilen in Begleitung dunkelrother, schiefriger Mergel, aber erst im Thale des Golderbaches, zwischen Lustnau und Bebenhausen, tritt er in bedeutenderer Mächtigkeit zu Tage. Trümmer von ihm liegen in grosser Anzahl im engen Bette des Baches, dessen Wellen das Gestein an manchen Orten unterhöhlt haben. Die Farbe ist dunkelroth, ohne Spuren von jenen schwarzbraunen Flecken und Streifen zu zeigen, wie man es anderwärts findet. Obwohl er eine Mächtigkeit bis zu 18′ erreicht, ist er durchweg weich und schiefrig und gibt desshalb einen Baustein von erklecklicher Brauchbarkeit nicht. Auch bei Rohrau findet man ihn angedeutet, verliert ihn aber bald wieder und kann ihn erst wieder am Schlossberg bei Herrenberg und in der Nähe vom Breitenholz und Entringen auffinden. Eine bedeutendere Rolle spielt er dagegen zwischen Wendelsheim und Pfäffingen, wo er in jenen isolirten Bergen abgebaut wird und ein vortreffliches Baumaterial liefert und selbst zu Schleifsteinen verwendet wird. In diesen Brüchen zeigt er eine auffallende Aehnlichkeit mit dem grauen Werkstein der Lettenkohlengruppe. Die Mergel, welche ihn überlagern, zeigen einen braunen Anflug, der ohne Zweifel von Umbra herrührt. Besonderes Interesse bieten die dem Schilfsandstein auflagernden

4. bunten Mergel.

Diese Mergel, oft auch Leberkies genannt, sind nicht nur reich an kohlensaurem Kalk, sondern namentlich auch an kohlensaurer Bittererde. Nach einer Analyse von C. G. Gmelin bestehen die vom Spitzberg bei Tübingen, welche grünlichgraue Farbe, dünnschiefriges Gefüge und 2,648 spez. Gewicht haben aus

14,56	kohlens. Kalk
19,10	„ Bittererde
3,40	Eisenoxyd
3,92	Alaunerde
59,12	Thon
100,10.	

Diese Mergel verwittern sehr schwer, was wohl dem ansehnlichen Gehalt von Bittererde zuzuschreiben ist; sie zerbröckeln zu kleinen Bruchstücken und rutschen vom Bergabhang herab. Mehr noch widerstehen der Witterung die dolomitischen Mergelbänke (Steinmergelbänke), die hier zahlreich die Mergel durchziehen, was zur Folge hat, dass diese festern Bänke distanzenweise über das übrige Gemenge hervorragen. Die Grundfarbe der Mergel ist hauptsächlich roth, ähnlich den rothen Thonen über dem weissen Sandstein und werden oft speciell „untere rothe Thone" genannt. Die Steinmergel enthalten häufig Schwerspath und Strontianspath, Kalkspath in Dreikantnern und Bitterspathrhomboëder, am Fussweg nach Bebenhausen, wo sie sehr zahlreich auftreten, Malachit, vielleicht auch Kupferlasur. Nach C. G. Gmelin besteht dieses Gestein aus:

51,58	kohlens. Kalkerde,
24,98	„ Bittererde,
0,80	„ Eisenoxyd,
0,70	„ Manganoxyd,
0,45	Manganoxyd,
1,68	Wasser,
26,75	Quarzsand.
96,94.	

Spez. Gew. 2,776.

Merkwürdiger Weise findet sich in diesen „untern rothen Thonen" noch einmal ein Gyps, der sogenannte „Berggyps". Derselbe tritt zwar in geringer Mächtigkeit auf und nur an der Pfalzhalde erreicht er eine Mächtigkeit von 5′. Er hat eine weisse bis gelblichweisse Farbe. Obschon man ihn von Tübingen bis zur Wurmlinger Kapelle und auch am Wege von Lustnau gegen Pfrondorf verfolgen kann, scheint er doch nicht über

den ganzen Bezirk verbreitet zu sein, denn am Oesterberg, im Bebenhäuserthal und in der Gegend von Herrenberg fand ich ihn nicht, obschon die Mergel sich über den ganzen Bezirk ausdehnen. Der krystallisirte Sandstein, welcher dieser Mergelschichte angehört, hat im Tübinger Bezirke eine seltene Entwicklung gefunden. Das feine Korn desselben verschwimmt in einem kieseligen Bindemittel, was ihm oft ein dem Stubensandstein ähnliches Aussehen gibt. Er ist sehr hart und zeigt auf frischem Bruch ein gefrittet Ansehen. Seine Härte verdankt er dem namhaften Gehalt an Kieselerde. Nicht selten soll man in den Leberkiesen, in welche der Sandstein eingebettet ist, hart unter ihm firnissglänzende Schalen finden, die ohne Zweifel nichts als *Cyclas Keuperina* sind, wie sie v. Alberti bei Rottweil fand (siehe auch Quenst. Flötzgeb. pag. 101). Fraglicher Sandstein lässt sich um Tübingen überall auffinden, scheint aber schon in der Gegend von Herrenberg zu fehlen. Da die über und unter ihm sich lagernden Mergelbänke vom Wasser oft weggeschwemmt sind, so ragt er noch mehr als die dolomitischen Mergelbänke über seine Umgebung hervor und auf diese Weise bilden sich manchmal ziemlich hohe Wasserfälle, wie z. B. am bekannten Elysium. Ueberall zeigt er sehr schöne Wellenschläge und auf der Unterseite der Platten finden sich Afterkrystalle. Es sind dies scheinbar gedrückte Steinsalzwürfel mit vertieften Flächen und verschobenen Kanten. Diese Erscheinung könnte leicht zu der Vermuthung führen, dass man es mit chemischen Niederschlägen zu thun habe, allein der Sandstein ist ein durch und durch mechanischer Niederschlag und die Krystalle selbst haben mit ihm gleiche Masse, es kann somit von einer Bildung derselben auf chemischem Wege keine Rede sein. Die Erscheinung ist daher wohl dadurch zu erklären, dass eine dieser Sandsteinschichte beigemischte Substanz derselben durch irgend einen Prozess wieder entzogen wurde. — Mehr noch geben die Thierfährten zu denken, die Professor Plieninger im krystallisirten wie auch Schilfsandstein entdeckt und im Stuttgarter Naturaliencabinet niedergelegt hat. Professor von Quenstedt erklärt die Sache für Naturspiel, obgleich auch er etwas Aehnliches am Michelsberg ge-

funden hat. Doch scheint mir die Sache, wie sie Prof. Plieninger darstellt, so ganz undenkbar nicht zu sein.

Die herrlichen Wellenschläge, wie überhaupt das ganze Auftreten des Keupers bekundet eine Uferbildung, und viele Umstände deuten auf Ebbe und Fluth hin. Die Thiere wagten sich zur Zeit der Ebbe an das seichte Ufer und hinterliessen uns ihre Spuren und so haben wir nicht bloss in Form erhaltener Reste frühern organischen Lebens die Geschichte der Erde in ihr selbst begraben, sondern auch aus dem Bau und der Zusammensetzung ihrer anorganischen Bestandmassen, mit verschiedenen Merkmalen gezeichnet, lässt sich dieselbe erkennen.

Die bedeutendste Ausdehnung im Bezirke aber hat

5. der weisse Sandstein.

Dieser hat im ganzen Bezirk ein sehr grobes Korn und ein bald thoniges, bald kalkiges Bindemittel. In seinem Auftreten zeigt er viel Aehnlichkeit mit dem in der Gegend von Löwenstein und wenn auch in geringerer Ausdehnung finden wir doch auch hier Kohlennester, wie z. B. bei Hildrizhausen. Am meisten bekannt sind die Brüche bei Dettenhausen. Nimmt man daselbst ein Stück von diesem Gestein zur Hand, so sieht man deutlich den Blätterbruch des Feldspaths zwischen zwei Körnern hervorschimmern und wäre man hiedurch nicht ins Klare gesetzt über das Bindemittel des Gesteins, so dürfte man nur ein Stück desselben in kalte, verdünnte Schwefelsäure bringen und man würde bald bemerken, wie die einzelnen Körner unter heftigem Aufbrausen auseinander fallen. Die Kalkspathkrystalle sind Dreikantner (c: a: $^1/_3$a: $^1/_2$a. Dass dieses Gefüge mit Kalkspath cementirt ist, erklärt die ausserordentliche Härte und Dauerhaftigkeit des Gesteins. Bezeichneter Ort hat durch diese Brüche eine reiche Einnahmsquelle, da sie nicht nur unsern dauerhaftesten Baustein, sondern auch die trefflichsten Mühlsteine abgeben. Die Dettenhäuser Mühlsteine hatten schon im vorigen Jahrhundert, namentlich in Baiern und in der Schweiz, einen Ruf. Die Erleichterung des Verkehrs, seine Qualität und die Pariser wie Londoner Weltausstellung haben ihm den Weg gebahnt bis an's

schwarze Meer, Sicilien, Holland und Amerika und die Oldred Sandstones von England sind aus dem Feld geschlagen. Freilich haben die Dettenhäuser durch die nicht minder trefflichen Stubensandsteinbrüche zu Schlaitdorf, Neuenhaus, Oberensingen und Neckartenzlingen eine bedeutende Concurrenz und sie alle im Verein liefern derzeit das Material zum Bau des Kölner Domes. Der Stein widersteht der Atmosphäre trefflich, hat anfangs ein blendendweisses Aussehen, hüllt sich jedoch mit der Zeit in ein ehrwürdiges Grau ein, wie an der Stiftskirche in Tübingen zu sehen ist. Leider aber zeigt er nicht im ganzen Bezirk jene trefflichen Eigenschaften. Bei Derendingen z. B. ist er bröcklig und wird häufig als Stubensand benützt. Hier findet sich in den Bänken oft Bleiglanz und bisweilen strahliger Schwerspath und Strontianspath. Fast ebenso weich und bröcklig tritt er am Oesterberg auf, wo übrigens im Laufe dieses Sommers ein Bruch in ihm eröffnet wurde, in der Hoffnung bergeinwärts gutes Material zu treffen. An der Strasse nach Reutlingen findet sich in ihm ein Conglomerat von mergelichen Kalkgeschieben (siehe auch v. Quenst. Epochen der Natur pag. 510). Es sind dies Geschiebe von Nuss- und Eigrösse, die von feuerfestem Thon umgeben sind und deren Ursprung schwer zu erklären sein dürfte; immerhin gleichen sie mehr dem weissen Jura als irgend einer ältern Lage. Abwärts gegen Kirchentellinsfurth sind die Steine gefleckt, wohl in Folge beigetretenen Manganoxydes.

Wenn auch hin und wieder etwas vorkommt, was einem Equisetenschaft gleich sieht, so kann man doch mit Bestimmtheit von Pflanzenresten in diesem Horizont nicht sprechen. Jedenfalls am bezeichnendsten sind die Gagatkohlen, welche denen des Lias gleichen und Flozhölzer sind. Auf der Markung Rübgarten endlich wurde ein Gebilde gefunden (siehe v. Quenst. Flözgebirge pag. 104), das Professor Jäger *Phytosaurus* nannte. Aehnliche Dinge fand Oberkriegsrath Kapff in gleichem Horizont bei Stuttgart. Es ist wohl der Steinkern eines Schädels des *Belodon* und identisch mit den bei Aixheim gefundenen Resten und denjenigen, wie sie sich auch theilweise in den obersten Gliedern der Lettenkohlengruppe bei Hoheneck finden.

Ueber diesem Gestein lagern

6. die rothen Thone,

welche zuvörderst den Gipfel des Oesterberges bilden und sich auffinden lassen am Steinenberg, in der Wanne, längs der obern Viehwaide, an der Weihersteig bei Bebenhausen, bei Pfrondorf, am Weg gegen Reutlingen, hinter Derendingen bis gegen Dusslingen. Sie sind berühmt geworden als Fundorte des *Zanclodon laevis*. Die mineral. Sammlung zu Tübingen beherbergt viele Reste dieser Rieseneidechse, die von der Weihersteige bei Bebenhausen, aus der Jähklinge bei Pfrondorf, vom Steinenberg bei Tübingen und aus dem Steinlachbett kommen. Die intensiv rothe Färbung dieser „Schieferletten“ vermag keine Cultur zu verwischen; nirgends zeigt sich in ihnen eine Spur von Sandstein und nur hinter Derendingen findet man sie unregelmässig von harten Steinmergelbänken durchzogen.

Das Hauptschlussbild der Keupergruppe bildet ein im diesseitigen Bezirke sehr entwickelter Sandstein, es ist

7. der gelbe Sandstein.

Dieser besteht aus einer Reihe sehr feinkörniger, harter, manchmal gefritteter Sandsteinbänke, die stets durch gelblich graue Letten von einander getrennt sind. Oft hat er Neigung dicke, rohe Platten zu bilden. wie auf der Pfrondorfer Höhe. Mächtige Lager, wie auf der Viehwaide, haben ein äusserst feines und gleichmässiges Korn. Er wird daselbst in 10 bis 15′ mächtigen Bänken abgebaut und ist unter dem Namen „Viehwaidler“ als tüchtiger Pflasterstein bekannt. In den untern Lagen kommen niemals Petrefakten vor; manchmal findet man krummstengliche Absonderungen, die jedoch nichts anderes als Wurmwege zu sein scheinen, auch sollen in jüngster Zeit Wedel von *Cycadeen* und eine Art *Paläoxyris* gefunden worden sein. Am Steinbös bei Pfrondorf lagert auf diesem Gestein die Psilonotenbank und da kommt es vor, dass sich einzelne Steinkerne gleichsam in den Sandstein eingefressen haben. *

* In jüngster Zeit fand ich bei Zitzishausen, unterhalb Nürtingen, eine *Pinna*, meines Wissens die erste aus diesem Horizont.

Die Verbreitung ist im Tübinger Bezirk eine ausserordentliche. Bekannt sind jene Steinmeere zwischen Stunkert und Fohlenweide. Der Birkensee, ein magerer Wald, zeigt, wie der Viehwaidler eine kieselliebende Vegetation im Gefolge hat. Auf dieser Ebene kann man ihn über eine Stunde weit verfolgen; er verschwindet am Eselstritt um schon am Kirnberg wieder aufzutreten. Zahllose Flächen mit diesen Sandsteinbänken findet man auf der Höhe des Schönbuchs und der Wald Stunkert (Steingarten) verdankt ihm seinen Namen. Bekannt endlich sind die Silbersande, die dieses Gestein liefert, wenn es in einem gewissen Stadium der Verwitterung angekommen ist.

8. Das Bonebed,

welches schon am Oesterberg, auf der Pfrondorfer Höhe, Steinenbronn, angedeutet ist, erreicht am Jordansberg hinter Bebenhausen eine Dicke von 10—12″. In ihm findet man Koprolithen, Zähne und Knochen von *Plesiosaurus, Hybodus*, *Ceratodus;* Fischschuppen und andere animalische Ueberreste liegen wirr durcheinander und haben ihm zu dem Namen „Cloake“ verholfen. Professor Plieninger fand bei Steinenbronn, hinter Bebenhausen, einen kleinen Zahn (siehe Naturw. Jahresh. 1847, III) mit zwei Wurzeln; da diese für Säugethiere sprechen, erhielt der Fund den Namen *Nicrolestus antiquus*; ähnliche in England gefundene Zähne schreibt Owen einem Beutelthier zu.

Die Lagerungsverhältnisse der obersten Keuperglieder verdienen es endlich, einer kurzen Betrachtung unterworfen zu werden. Wie schon berührt, liegt auf dem Steinbös bei Pfrondorf und auch auf der Waldhäuser Höhe unmitelbar über dem gelben Sandstein die Psilonotenbank; am westlichen Theil des Heuberges lagert dieselbe den rothen Thonen auf und bildet den Anfang eines Plateau's, das sich über den ganzen Heuberg erstreckt. Der südliche Theil dieses Berges, wie auch der südlich davon gelegene, gleich hohe Steinenberg haben den gelben Sandstein und auf Letzterem ist keine Spur von Lias zu finden. Gegen Waldenbuch treten Thone mit der *Terebratula Turneri* auf und bei Holzgerlingen fand ich mitten im Keuper anstehend

eine Liasplatte. Der Bebenhäuser Thalkessel erscheint als ein wahres Trümmerfeld. Vor Allem ist es der Weibersteig, welcher seiner ganzen Länge nach Lias hat und zwar die Region des *Ammonites angulatus* bis zu der des *Pentacrinites tuberculatus.* Auf die letztern folgen vom Wiedmann'schen Denkmal abwärts nach dem Kohlau Turnerithone und über diesen erscheint abermals der obere Keupermergel. Am Fusse des Berges findet man abermals Turnerithone und in ihnen den *Am. angulatus.* Dieser Umstand sowie jene Blosslegung des Keupers in einigen wenig breiten Streifen kann nur die Folge einer secundären Verrutschung sein. Die weichern Keupermergel wurden durch die Gewässer unterhöhlt und der obere, harte Stein, seine Stütze verlierend, fiel thalabwärts und nicht unwahrscheinlich ist es, dass auf solche Weise sich Thäler bildeten und zusammenhängende Berge getrennt wurden. An der Ostecke des Dickenberges z. B. findet sich der krystallisirte Sandstein; östlich davon am Stunkert und der Fohlenwaide treten grossartige Steinmeere und Gletscher von gelbem Sandstein und Lias auf; diese entstanden in Folge von Verrutschungen, die dadurch herbeigeführt wurden, dass Stunkert und Dickenberg, welche einen einzigen Berg bildeten, durch Thalbildung zerrissen wurden.

Bekannt sind am Fusse des Jordanberges die Numismalismergel, die daselbst auf den rothen Thonen liegen und hier nicht an ihrem Platze sind, ebensowenig als die blauen Kalke des Lias in das Bett des Golderbaches und die Psilonotenbank und der Malmstein an den Fuss der Gaishalde gehören. Diese Dinge wurden in das Niveau des Stubensandsteins von der Höhe des Waldhäuser Heubergs durch Verrutschung dislocirt.

In der Eichenfürstklinge vereinigen sich zwei Bächlein; im Bett des einen findet sich der gelbe Sandstein und gleich folgt die Psilonotenbank. Das andere dagegen hat sich in die harten Pflaster von Gryphäen und Arieten gebettet und nimmt im Malmstein seinen Ursprung.

Nicht weniger merkwürdig sind die Verhältnisse um Hildrizhausen. Dieser Ort liegt auf einem weiten Arietenfeld. Während am Wege nach Eningen und Altdorf der Malmstein der

Arietenbank auflagert, erhebt sich gegen Süden und theilweise auch gegen Südwesten der Keuper über den Lias und bildet den steilen Kirnberg, der über dem Stubensandstein die rothen Thone, den gelben Sandstein und auch den Lias hat. Am Fusse des Berges aber lagert über dem Arietenkalk Lias β, sowie auch Numismalismergel. Zwischen Böblingen und Mussberg haben wir durchweg Keupergebirge und doch findet man daselbst Trümmerhaufen verschiedener Liasschichten, Trümmer, in welchen es sich sogar lohnte, Steinbrüche anzulegen. Diese Trümmer liegen auf weissem Keuper und bestehen aus Malmstein und Bruchstücken der Psilonotenbank. Sie rühren unstreitig von einer zerstörten Liasdecke her und zwar in Folge von Erosion des Wassers.

Die Grenzlinie zwischen Lias und Keuper ist entschieden eine Küstenlinie. Betrachtet man die Wirbelthierreste aus dem Bonebed, so findet man sie durch die Wellenschläge so abgerundet, dass sie eher einem Sand als einer Breccie gleichen. Wie bereits mehrfach erwähnt, ragen die Keuperberge, welche den gelben Sandstein als Schlussglied haben, inselartig aus dem Liasschlamm hervor, und wie sie sich heute über den Lias erheben, so musste dies auch früher der Fall gewesen sein, sonst müssten sie zum Mindesten Spuren einer Liasablagerung haben. Die ganze mächtige Keuperformation aber, und das sehen wir nirgends mehr als um Tübingen und Stuttgart, ist eine Bildung, hervorgegangen aus dem Kampfe des Süsswassers mit dem Meer. Die Gegend lag bald trocken und bereit eine Vegetation zu bilden, wie wir sie noch heute in ihrem Innern finden; das plötzliche Hereinbrechen der Gewässer aber zerstörte alles Lebende.

Die herrlichen Wellenschläge des Schilfsandsteins und kieseligen Sandsteins, die Kohlenschichten und Pflanzenreste, die Süsswassermuscheln und Süsswasserfische, alle diese Dinge weisen auf ein flaches Meer ebenso wie auf eine nahe Küste hin.

C. Stuttgart.

Seine orographischen und hydrographischen Verhältnisse.

Der Neckar durchfliesst in weitem Bogen zwischen Tübingen und Cannstatt ein Plateau, das einerseits die Filderebene anderseits die Höhenzüge des Schönbuchs einschliesst und sich bis zum Stuttgarter Thalkessel hinzieht. Das Stuttgarter Thal selbst beginnt mit der Quelle des Nesenbachs bei Vaihingen und bildet zunächst eine tiefgeschnittene Furche, welche sich bei Heslach mehr und mehr ausdehnt und um Stuttgart eine breite Bucht bildet, die durch einen Höhenzug in zwei Theile getheilt wird; es ist dies die Reinsburg, die früher ohne Zweifel sich bis gegen den Schlossplatz hinzog und mit der Zeit abgegraben wurde. Das Stuttgarter Becken vereinigt sich bei Berg mit dem von Cannstatt. Häufig begegnet man der Ansicht, dass beide früher einen See bildeten, der aufwärts bis Untertürkheim oder gar bis Plochingen sich hinzog. Man versuchte diese Vermuthung durch die jetzigen geognostischen Verhältnisse zu rechtfertigen. Der Sauerwasserkessel von Cannstatt nämlich hat gegen NO. durch hochaufgethürmte Muschelkalkbänke eine fast undurchdringliche Grenze. In der Thalsohle dieses Kessels findet man Sauerwasserbildungen und Gerölle, welch Letztere aus dem Jura stammen; auch der Rosenstein liefert Conglomerate solcher Gerölle. Merkwürdigerweise aber findet man in dem Stuttgarter Becken auch nicht eine Spur dieser Gerölle, so wenig als dies im Neckarthal aufwärts der Fall ist, ein Umstand, der das Vorhandensein eines Sees in früherer Zeit stark in Abrede zieht. Wohl wird nicht bestritten werden können, dass Cannstatt, vielleicht auch Stuttgart, einst der Sammelplatz grösserer Wassermassen war, doch gestattet dies noch lange nicht die poetische Idee eines Sees, vielmehr lässt es sich auf die prosaische Art denken: das ganze Muschelkalkthal bei Münster leistete dem reissenden Gewässer mehr Widerstand als die weichern Gebilde des Keupers, in die sich der Neckar hier gebettet hat; je mehr aber diese Keupergebilde dem strömenden Wasser Raum gestatteten, desto mehr musste sich um jenen Engpass die Masse anhäufen und bekam dadurch

Zeit ihre mitgeführten Mineralien abzusetzen. Die Wellen aber brachen sich am Rosenstein und Sulzerrain und entledigten sich dort theilweise ihrer Bürde, während der übrige Theil zu Boden sank und auf diese Weise konnten dem Stuttgarter Becken nur leichtere Dinge zugeführt werden wie Zähne, Schlamm etc. Mehr und mehr schwand der Widerstand des Muschelkalks und die Gewässer flossen endlich in jetziger Weise ab.

Die Gebirge des Bezirkes sind grösstentheils als Ausläufer des Schönbuchs zu betrachten, dessen Fortsetzung wir in dem Schurwald haben. Bei Degerloch durchschneidet das Kerschthal den Gebirgsrücken, der sich von Kaltenthal herüberzieht und bis gegen Berg und Obertürkheim fortsetzt. Die Leonberger Berggruppe zweigt sich in einem Gebirgsrücken zwischen Stuttgart und Feuerbach ab und bildet gegen NW. das Keuperplateau bei Leonberg mit der Solitude und Engelberg. Die Glems schneidet von demselben einen Bergzug ab, der sich gegen Böblingen, Waldenbuch einerseits, über Mussberg und Bonlanden andrerseits hinzieht und die Filderebene überragt.

Der langgestreckte Rücken von Plochingen gegen Cannstatt endlich bildet eine Vorterrasse des Schurwaldes, er ändert seine Richtung mit dem Kappelberg und bildet die Grenze des Remsthales.

Betrachtet man vom Asperg aus die Lettenkohlenebene, die sich bis zum Lemberg bei Affalterbach über Ludwigsburg, Kornwestheim etc. erstreckt, so legt sich unwillkürlich der Gedanke nahe, dass diese einzeln stehenden Berge nur noch Reste einer vormaligen Gebirgsgruppe seien; auf welche Weise jedoch der Zusammenhang gestört worden wäre, kann sich die Phantasie wohl ein Bild machen, allein dieses Bild wird alle menschliche Energie und der aufgeweckteste Scharfsinn zu nichts mehr als zu einem Phantasiegebilde bringen können.

Geognostische Verhältnisse.

Die Lettenkohlengruppe wurde im Stuttgarter Thal in einer Tiefe von 147′ und bei Berg in einer Tiefe von 117′ erst erreicht. Schon bei Cannstatt aber liegt dieselbe zu Tage und wurden ihre Verhältnisse durch im Jahr 1855 und 1857 ange-

stellte Bohrversuche ergründet (siehe Jahreshefte 1857, pag. 132). Da das Gebirge durch die mächtigen Säuerlinge in seiner Lage gestört wurde, so konnte nicht festgestellt werden, ob ein Gebilde, „die Kreidemergel von Cannstatt" (diese finden sich übrigens auch bei Heilbronn), über oder unter den obern Lettenkohlendolomiten lagern. Ersteres wurde angenommen und demzufolge gestaltet sich ein Durchschnitt folgendermassen:

1. Diluvium,
2. Keupermergel,
3. Kreidemergel in Verbindung mit vielen organischen Resten,
4. Dolomit,
5. Graue Sandsteine und Thonmergel der Lettenkohlengruppe undurchsunken.

An organischen Resten soll sich in diesen Kreidemergeln finden:

Verkieselte, kleine Schwämme, unbestimmbar;
Serpula pygmaea;
Ostrea Schuebleri;
Pecten Albertii;
„ *tenuistriatus;*
Gervillia socialis;
Modiola dimidiata;
Arca formosissima;
„ *socialis;*
„ *impressa;*
Nucula sulcellata;
Myophoria vulgaris;
„ *Golfussii;*
„ *Whateleyae;*
„ *laevigata;*
Cypricardia Escheri;
Myoconcha gastrochaena;
„ *Cannstattiensis;*
Myacites elongatus;
Verkieselte Schalthiere, die an *Isocardia* erinnern;

Lucina Schmidii;
Pleurotomaria Leysseri;
Natica pulla;
„ *gregaria;*
„ *Kassiana;*
Turritella obsoleta.

Die Petrefacten dieser Region waren meist schön verkieselt, auch sollen sich in den obern Dolomiten Stylolithen gefunden haben.

Wenig aufgeschlossen findet man die Gruppe von der Lettenkohle von Cannstatt das Remsthal aufwärts, und wo man einem Theil ihrer Gebilde begegnet, sind es immer nur die obern Dolomite und bläulichgraue bis gelbliche Thone und Sandmergel, in welche diese eingebettet sind. Bisweilen findet man in ihnen Steinkerne von Myaciten und Myophorien sowie *Lingula tenuissima.* Auch bei Untertürkheim hat man nicht weiter als die obern Dolomite, die von einer Spalte durchzogen sind. Dieser Spalte begegnet man wieder bei Münster und kann sie verfolgen bis Zuffenhausen, sowie das Neckarthal aufwärts bis Plochingen. Merkwürdigerweise findet man von Untertürkheim aufwärts ein Einfallen der Schichten gegen die Spalte so, dass die Schichten südöstlich derselben immer höher erscheinen; die gleiche Erscheinung zeigt sich am Burgholz, doch hier so, dass die Schichten nordwestlich der Spalte höher liegen. — Die Dolomite bei Untertürkheim sind von erst rauchgrauer dann gelblicher Farbe, dicker, unregelmässiger Schichtung und zeigen an Petrefacten die *Estheria minuta, Myophoria vulgaris, M. transversa* (selten). Gegen den sich auflagernden Keupergyps häufen sich die Thierreste und einzelne Gebilde sind von Gyps, der sich in den Dolomit herabgesetzt hat, durchdrungen.

Ein weites Feld zum Studium der Lettenkohlengruppe eröffnet sich in jener Ebene, die sich über Zuffenhausen, Kornwestheim, Ludwigsburg bis Besigheim einer- und Leonberg andererseits hinzieht. Der malerisch gelegene Asperg ruht auf dieser Gruppe und dort ist es zuvörderst eine Cloake organischer Reste zwischen Keupergyps und oberem Lettenkohlendolomit, die

unsere ganze Aufmerksamkeit in Anspruch nimmt. Die Verhältnisse und besonders die Vorkommnisse organischer Reste sind dieselben, wie wir sie bei Gölsdorf gefunden haben und glaube ich desshalb nur eine Beobachtung erwähnen zu sollen, die sich an einzelnen Exemplaren der *Trigonia Goldfussii* machen lässt, nämlich die, dass der hohle Raum derselben manchmal einen mehligen, fasrigen Gyps zeigt, durch welchen man leicht zu der Ansicht verführt werden könnte, als hätte man es mit einer Veränderung des kohlensauren Kalkes durch Schwefelsäure zu thun, während es sich in Wirklichkeit nur um eine mechanische Ausfüllung handelt.

Zwischen Asperg und Egolsheim tritt im Horizonte des obern Lettenkohlendolomits ein Gypslager von 8—10′ Mächtigkeit auf, dessen oberste Schichten mit dolomitischen Kalkmergeln durchzogen sind und von den Petrefakten der Lettenkohlengruppe besonders enthalten: die *Myophoria Goldfussii* und *M. vulgaris.*

Treten wir nun ein in die verzweigten Brüche von Hoheneck. Wer über diese Gebilde noch nichts gelesen hat, kommt erst, nachdem er sich durch die sorgfältigsten Untersuchungen überzeugt hat, zu der Gewissheit, dass er sich nicht im Muschelkalk, sondern in den obern Dolomiten der Lettenkohlengruppe befindet. Man hat nämlich hier über dem grauen Sandstein und über den obern Dolomiten einen plumpen, porösen, gelblichen Kalk, der als eine der ergiebigsten Quellen von Saurierknochen berühmt ist und überdies noch in schönen Exemplaren *Ceratodus*-Zähne aufweist:

Ceratodus Kaupii;
« *Kurrii.* Ferner Zähne von
Nothosaurus mirabilis und Reste von
Mastodonsaurus.

Den Hohenecker Kalken ähnliche Gebilde finden sich auch bei Egolsheim, Weil im Dorf und Markgröningen. An letzt bezeichnetem Orte fand sich in diesem Horizont der Schädel eines Sauriers, welcher im hiesigen Naturalienkabinet niedergelegt ist.

Trotz des bedeutenden Abraums wird bei Kornwestheim

der Lettenkohlensandstein in mehreren Brüchen abgebaut und nicht nur als trefflicher Werkstein beim Hochbau, sondern auch zu Monumenten benützt. Er erreicht hier eine Mächtigkeit von 20—25′, hat eine grünlichgraue, oft gelbliche, bisweilen bläuliche Farbe und ein gleichmässig feines Korn. Sein Verhalten gegen Frost ist gut. Nach den Versuchen Oberstudienraths v. Kurr zeigt ein 3 Tage unter Wasser gelegter Würfel dieses Gesteins, bei einem absoluten Gewicht von $27^3/_4$ Loth und 8c″ Vol. eine Gewichtszunahme von 476 Gramm (siehe v. Kurr Geognosie pag. 422). Seine Tragkraft belauft sich auf 45 Ztr. (siehe Fraas, nutzb. Mineral. Württemb. pag. 126). Nicht selten sind einzelne Quader von einer dünnen Kruste verkohlter Pflanzen überzogen, wie in ihm überhaupt Pflanzenreste reichlich enthalten sind:

Cal. arenaceus,
Equisetum columnare,
Taeniopteris vittata etc.

Die Quader stossen meist unter einem Winkel von etwa 105° aufeinander. Nach oben enthält das Gestein viel Glimmer und wird desshalb schiefrig. Ueber ihm folgen schwärzliche Mergel, in welche theilweise die Lettenkohle 5—8″ mächtig eingekeilt ist. Theilweise jedoch bildet sie eine wohlgeformte Schichte von derselben Mächtigkeit, theilweise fehlt sie ganz. Ihr folgen 2—3 Schichten gelblich grüner Mergel, die als Zwischenlager $1^1/_2$—2′ mächtige, rauchgraue Dolomitbänke haben. Diese Bänke enthalten Anthraconit und oft in grossen Exemplaren die *Gervillia socialis, obliqua* u. A. Die obern Dolomitbänke werden gelb und z. Th. schieferig und geflammt und sind in gelbe Mergel eingebettet. In diesen Dolomitbänken finden sich ausgezeichnete Drusenräume von Kalkspath. Professor v. Quenstedt führt aus diesem Horizont Dolomitspathdrusen an (siehe Epochen der Natur pag. 502). Ich habe die Krystalle mehrerer Orte, besonders auch von Seebronn untersucht und gefunden, dass es entweder spitze Dreikantner (c: a: $^1/_3$a: $^1/_2$a), oder Gegenrhomboëder sind, die, wenn sie das Hauptrhomboëder durchdringen würden, Dihexaëder bildeten; die Winkel dieser Gegen-

rhomboëder (c: a: a: ∞ a) sind merklich grösser als diejenigen des Dolomitspaths. Da ich ausser diesen Krystallen nur noch bei Kornwestheim Arragonit z. Th. in ziemlich deutlichen Zwillingen finden konnte, so glaube ich, dass Professor von Quenstedt den Kalkspath als Dolomitspath genommen hat, um so eher, als die bezeichneten Vorkommnisse mit Salzsäure behandelt, brausen, während Dolomitspath auch bei grossen Stücken nur spärlich Blasen entwickelt.

Vielfache Aeste von Kalkspath durchziehen das Gestein und erinnern an jene Kalkspathstengel, wie sie sich häufig im Muschelkalk finden. Hier scheint die Axe des Blätterbruchs mit der Längslinie zusammenzufallen.

Einer der Brüche zeigt ein Mineral, das einen Theil seines Namens dem Fundort verdankt — „der Kieselaluminit von Kornwestheim“. — Dasselbe ist derb, ohne irgend eine Spur von krystallinischem Gefüge zu zeigen. Es hat eine weisslich gelbe Farbe, flachmuschligen erdigen Bruch, eine Härte von 2—2,5 und eine Eigenschwere von 1,794—2,008. Dieses Mineral schmilzt vor dem Löthrohr kaum merklich und erhält mit salpetersaurem Kalkoxyd eine schöne lichtblaue Farbe. Während es im Wasser unlöslich ist, löst es sich in Salpeter- und Salzsäure vollständig unter Ausscheidung gallerdartiger Flocken und Kieselsäurehydrat. A. Oppel untersuchte dieses Vorkommen und fand, dass dasselbe enthält:

	I	II
Kieselsäure .	12,92	5,78
Schwefelsäure	0,46	6,88
Thonerde . .	43,58	43,01
Bitterde . .	Spuren	0,14
Kalk . . .	Spuren	0,57
Wasser . .	43,00	43,62
	100,00.	100,00.

In ähnlicher Weise tritt der graue Sandstein auch bei Schöckingen auf und an den Gehängen des Glemsthales findet sich der untere Dolomit reich an Myophorien.

Der Lettenkohlengruppe folgen:

Die Gypsmergel.

Diese treten am Fusse des Asperges in dunkler, oft bläulicher Farbe auf und enthalten bedeutende Gypsstöcke eingelagert, deren Produktivität sich jährlich auf 90000 Ztr. beläuft (siehe Fraas, nutzb. Mineral. Württ. pag. 153). Die Mergel selbst enthalten Bolus in Nestern.

Abweichend von dem Streichen der Höhenzüge zieht sich bei Kornthal in den violetten und grünen Mergeln ein Gypslager von NW. nach SO. hin und verbindet gleichsam die beiden Hügelrücken, die das Thälchen bilden. Kornthal steht auf Gypsfelsen. Die den Gyps unmittelbar begleitenden Mergel sind dunkelgrau. Ueber den Gypslagern treten Mergelplatten auf, die selten mehr als einen Zoll Dicke erreichen und von bläulich grauer Farbe sind. Auf ihrer Unterseite zeigen sie Krystallformen, die durch ihre Gestalt an das ähnliche Vorkommen im Kieselsandstein bei Tübingen und Stuttgart erinnern. Die Krystalle selbst haben die verschiedensten Stellungen und sind bald einzeln, bald gruppenweise aufgesetzt. In welcher ihrer Stellungen man sie auch beobachten mag, das Hexaïd lässt sich immer mit leichter Mühe herausfinden; selbst auch wenn sie gruppirt erscheinen, findet man das Krystallgesetz des Würfels schon in ihrer Zusammensetzung, noch mehr aber in der Art, wie sie dem Zwillingsgesetz folgen. Zerschlägt man eine Platte mit ihrem Krystall, so merkt man weder bei der Masse der Platte noch bei der des Krystalls irgend eine Spur von Krystallinität; Krystall und Platte aber bestehen, wie wir dies auch beim Kieselsandstein gefunden haben, aus derselben Masse; die äussere Form des Krystalls steht somit mit dem Stoff desselben nicht im geringsten Zusammenhang, d. h. die Krystalle sind nur Pseudokrystalle. Schon der Umstand, dass dieselben stets nur auf der untern Seite der Platten erscheinen, legt den Gedanken nahe, dass das ursprüngliche Krystall verschwunden sei zu einer Zeit, wo die Masse noch weich genug war in den entstehenden leeren Raum nachzurücken. Da das ursprüngliche Krystall nur Steinsalz gewesen sein kann, so

hat man in dieser Erscheinung ein sprechendes Zeugniss dafür, dass Süsswasser den ursprünglichen Krystall gelöst hat und durch Vergleichung dieser mit den Krystallen des krystallisirten Sandsteins gelangt man zu der Ueberzeugung, dass beide gleiche physische Merkmale besitzen und die Entstehung beider dieselbe sein muss.

Die Gypslager mit ihren Mergeln lassen sich verfolgen über Weil im Dorf, Leonberg und erreichen bei Eltlingen wieder eine bedeutende Mächtigkeit. Der Schwarzwälder wie auch Böblinger Gegend (die übrigens selbst Gypslager hätte) sind die Eltlinger Brüche die Quelle für ihren Bedarf. Im Feuerbacher Thal bis gegen die Prag und Zuffenhausen, sowie das Remsthal aufwärts finden sich in diesen Mergeln überall Gypsflöze die z. Th. in frühern Zeiten abgebaut wurden. Schöne rothe Gypse trifft man bei Beutelsbach, am Fusse des Hohenreusches, gegen Korb und Hohenacker; bei Grossheppach und Neustadt sind dieselben weiss. Bedeutend ist das Auftreten dieser Region zu beiden Seiten des Stuttgarter Thales. Die Farbe der Mergel ändert sich hier oft plötzlich, bald sind sie grau und schwärzlich, grün und gelblich, bald violett und roth. Obgleich Gypsbrüche nirgends eröffnet sind, begegnet man doch demselben fast überall; am mächtigsten aber scheint er am Bopser aufzutreten. Im Lauf des Sommers wurde beim Bau eines Hauses an der neuen Weinsteige zugleich ein Brunnen gegraben. Bis auf 100′ Tiefe hatte man immer noch Gyps, der nach oben röthlich, nach unten schwarzgrau, massiv, mit Bleiglanz erschien. In den obern Lagern war er oft faserig und bisweilen zeigte sich körniger Alabaster. Wenn man vom Aktiengarten nach dem Bopserbrünnele aufwärts geht so sieht man, wie die Farbe der Mergel wechselt von grünlichgrau und gelblich ins violette und rothe und der Gyps streckt überall sein graues Haupt aus den dunkeln Mergeln hervor. Petrefakten aus den Gypsmergeln des Bopsers sind mir nicht bekannt, dagegen findet sich in denselben schaliger Schwerspath und Drusen von Kalkspath analog denjenigen aus der Lettenkohlengruppe; doch sind die Krystalle bisweilen Rhomboëder ($c : \frac{2}{3}a : \frac{2}{3}a : \infty a$). Hinter der Reiterkaserne zeigen sich über

den Gypsen Schnecken, die man *Paludina gypsea* genannt hat.

Obgleich von Schutt bedeckt findet man doch im Gaisburger wie im Rohracker Thal dieselben Verhältnisse; mehr noch aber ist dies der Fall in den Thalgehängen hinter Fellbach bis man bei Untertürkheim in jene bekannten Gypsbrüche gelangt, die einen jährlichen Ertrag von 300000 Ztr. abwerfen und welche derben Bleiglanz und völlig auskrystallisirte Dodekaëder bisweilen eingesprengt haben. Doch schon gegen Obertürkheim verliert man diese Etage unter der Thalsohle und es tritt auf

Der Stuttgarter Werkstein.

Dieser Sandstein bildet das Schlussglied jener beiden Berge, des Aspergs und Lembergs. Bei Kornthal ist er in dünnen Sandschiefern vorhanden, aber schon bei Leonberg ist er mehr entwickelt und in den Stuttgarter Bergen erreicht er eine Mächtigkeit, wie dies an wenig Orten der Fall ist. Die 60—70′ mächtigen Bänke werden rings um Stuttgart abgebaut und überall zeigt er dabei ein feines Korn, das in ein lettiges Bindemittel gleichsam eingebacken ist. Die Lager sind in schiefrige Mergel eingebettet, die ein lichteres Grau, Grün und Roth aufweisen als die bisher angeführten Mergelbänke. Durch ihre gelbliche Farbe schon bilden sie eine Grenze, die noch strenger gezogen wird durch ein reichlicheres Auftreten von Kalkspath und Schwerspath. Ersterer bildet z. B. am Bopser, am Herdweg etc. netzartige Ausfüllungen der Spalten und Klüfte; besonders merkwürdig in ihnen aber sind die kalkartigen Gesteine von gelblich grauer Farbe, wie sie sich am Bopser finden. Am Wege nach Bothnang zeigen die grünlichgrauen Mergel unbestimmbare Pflanzenabdrücke.

Anschliessend an diese Mergel ist in normalen Fällen die Farbe der unteren Lager unseres Sandsteins grünlichgrau, nach oben jedoch wird dieselbe roth und ist von braunen Flecken und Streifen durchzogen. Die grüne Farbe rührt von Kupfergrün her, das häufig als erdiger Beschlag ausgeschieden ist, wie man dies ähnlich in der folgenden Mergelgruppe, nach unten aber

am Muschelkalk und am bunten Sandstein des Schwarzwaldes sehen kann. Wenn der Stein gegen die Mitte etwas eisenschüssig wird, so erscheint seine Farbe olivengrün, ein Umstand der oben Ausgesprochenes begründet. Manchmal auch, wie z. B. in den Kienlen, tritt das Gestein in bläulicher Farbe auf mit Ausscheidung von erdiger (nicht strahliger, wie man oft zu lesen bekommt) Kupferlasur oder „Kupferblau“. Endlich geht die Farbe über in jenes Roth mit ihren dunkelbraunen Streifen. Diese in ihrer Art einzige Färbung rührt von Eisenoxyd her, welches sich oft in kleinen Lagern (Flecken) ausscheidet. Da übrigens der Stein eine entschiedene Wasserbildung ist, sollte man glauben, dass das Eisen sich als Hydrat niedergeschlagen habe.

Die Sandsteinbänke sind bei ihrer bedeutenden Mächtigkeit homogen und ohne Sprünge und liefern die herrlichsten Quader, die zum Hoch- und Wasserbau und ihres gleichmässig feinen Kornes halber auch zu Kunstwerken benützt werden. Ich hatte früher Gelegenheit, den bunten Sandstein des Schwarzwaldes bei verschiedenen Sprengungen zu beobachten und fand, dass bei jenem die Struktur im Kleinen der Schichtungsfläche des Ganzen im Grossen parallel geht. Bei unserem Keupersandsteine ist dies nicht, oder nur ausnahmsweise der Fall. Beobachtet man eine Bank, die frisch gesprengt worden ist, so findet man, dass die Bruchfläche der sich ablösenden Quader mit der Bankschichtungsfläche stets einen spitzen Winkel bildet. Diese Beobachtung kann man noch weit bequemer machen in Lagen, wo das nach oben schiefrig werdende Gestein zu verwittern beginnt.

Der Stuttgarter Werkstein führt den allerdings wenig bezeichnenden Namen „Schilfsandstein“ von der reichen Flora, die sich besonders um Stuttgart in ihm findet. Die hauptsächlichsten Vorkommnisse sind:

Equisetum arenaceum. Von dieser Pflanze beherbergt das Stuttgarter Naturalienkabinet ein ganzes Fach von Wurzelknollen, Wurzeln, Schaften, Knospen, Astbildungen, Gabelungen etc.

Unter den verschiedenen Calamiten zeichnen sich besonders aus:

C. Meriani mit sehr schönen Wirtelblättern.

Von *Pecopteris* kommen hauptsächlich vor:

Pecopteris Stuttgartiensis;
„ *quercifolia;*
„ *Schönleiniana;*

Fünf Arten von *Pterophyllum.*

P. Jaegeri;
„ *longifolium;*
„ *macropterum;*
„ *pectinatum;*
„ *previpenne.*

Ferner:

Clathropteris reticulata

mit sehr schön gezähntem Rande.

Endlich:

Taeniopteris vittata.

An Thierresten wurde bis jetzt gefunden:

Schilder von

Mastodonsaurus robustus;

Schädel von

Metopias diagnosticus;
Capitosaurus robustus.

In jüngster Zeit wurde der Abdruck einer zierlichen Eidechse gefunden, die einen monitorartigen Kopf und den Panzer eines Gavials hat; sie wurde *Dyoplax arenaceus* genannt und findet sich wie die übrigen Thierreste im hiesigen Naturaliencabinet.

Die Pflanzenreste sind nicht selten verkohlt und dann unbestimmbar, wie am Wege nach Feuerbach, an der Reinsburg u. a. a. O.

In manchen Brüchen, besonders aber in dem des Werkmeisters Schwarz, sind die Quader des rothscheckigen Sandsteins mit einem schönen Faserkalk überzogen; Krystalle von Kalkspath sind nicht selten, doch findet sich das Rhomboeder ($c : {}^2/_5\,a : {}^2/_5\,a : \infty\,a$).

Auch über diesen Werkstein verdanken wir Oberstudienrath v. Kurr eine Zusammenstellung ihres Verhaltens gegen Frost, die sich folgendermassen gestaltet;

	Absol. Gew.	Gewichtszunahme.
	Loth.	Gramm.
Der grünlichgelbe Schilfsandstein von der Feuerbacher Haide		
unterste Schichte	26 3/4	556
mittlere Schichte	26 3/4	764
Ein anderer gelbgrauer Sandstein aus der untern Schichte	26	385
Rothgeflammter Sandstein . . .	30	212

Nach einer Zusammenstellung von Professor Fraas (siehe nutzb. Mineral. Württemb. pag. 125) gestaltet sich Mächtigkeit, Tragkraft und Verhalten gegen Frost in verschiedenen Steinbrüchen folgendermassen:

Steinbruch von	Mächtigkeit.	Verhalten gegeu Frost.	Tragkraft.
			Ztr.
Hauser . . .	60′	witterungsbeständig	77
Lachenmaier .	70′	dessgleichen	58
Haidebruch . .	20′	die weissen wetterbeständig	73
		die rothgefleckten	62
Mögle . . .	22′	gering	26
Jauss . . .	24′	dto.	47

In den verschiedenen Brüchen findet man Platten, die schöne Wellenschläge zeigen. Diese Erscheinung und der Umstand, dass der Sandstein oft plötzlich verschwindet oder nur durch schiefrige Plättchen vertreten und durch sandige Mergel angedeutet ist, legen den Gedanken nahe, dass nicht die Wellen des sich weithin erstreckenden Meeres an seiner Bildung Theil hatten, sondern dass man es mit einer Lokalbildung zu thun habe. Wenn einzelne dieser Platten auseinander geschlagen werden, so zeigen sie

oft wellenförmige Unebenheiten, die wie zu einem Guss sich vereinigten. Die Bildung derselben kann also nur nach jeweiligen Pausen stattgehabt haben, und wenn man dabei endlich in's Auge fasst, dass sich manchmal ganze Massen unregelmässig aufgehäufter Pflanzenreste als Zwischenlage finden, so kommt man zu der Ueberzeugung, dass die Wellen des Meers diese Reste mit Sand an einem Ort absetzten, wo die Wogen durch ein Vorgebirge gebrochen wurden, eine Bestätigung der Ansicht, dass der Keuper wenigstens zum Theil eine Uferbildung sei. Von diesem Standpunkt ausgehend lässt sich begreifen, wie die oben erwähnte Land-Eidechse, *Dyoplax arenaceus*, in den Schilfsandstein kommt; dieselbe wagte sich an's Ufer und wurde vom Schlamm der Meereswellen plötzlich überfallen, bedeckt und begraben.

Unser Bausandstein lässt sich auch um Cannstatt und das Remsthal aufwärts verfolgen. Er tritt in schönen Bänken am Kapf von Korb und auch an der Strasse von Winnenden nach Waiblingen zu Tage. Als schöne Varietät trifft man ihn hinter dem Dorfe Rothenberg, wo z. Th. das Material zum Bau der Kapelle auf dem Rothenberg geholt wurde. Seine Farbe ist schön grün und sein Korn äusserst fein, seine Mächtigkeit dagegen weniger bedeutend. Auch im Gaisburger- wie Rohracker-Thal waren früher Brüche in ihm angelegt. Gleich über Obertürkheim tritt er in die Thalsohle herab und bei dem Dörfchen Mettingen finden sich in dem Bett des Neckars die schönsten Platten von theils grüner, theils rother Farbe. Die Schichtenköpfe des Gesteins streichen hor. 4—5 durch den Fluss; doch nur eine kleine Strecke thalaufwärts und man hat schon

die bunten Mergel.

Diese haben im ganzen Bezirk einen ansehnlichen Gehalt an Bittererde, welche bewirkt, dass sie von dem Einfluss der Witterung nur wenig berührt werden und desshalb in den grellsten Farben zu Tage treten. Bei Kornthal hat man von ihnen nur wenig mehr, dagegen sehr entwickelt hat man sie schon am Engelberg bei Leonberg. Die Grundfarbe, das Roth, wird daselbst lichter und meist bis zur Hälfte von grünen Schichten

durchzogen. Sie enthalten Schwerspath und Strontianit, sowie Bänke blassblauer und dolomitischer Mergel. Im Bothnanger Thal ist ihr Auftreten schon etwas weniger grellfarbig; die rothe Farbe wird dunkler, bisweilen schwärzlichblau und das Grün durchzieht sie nur sparsam. Sie sind vielfach zerklüftet und die Spalten mit Kalkspath verziert. Mehr aber bietet das Stuttgarter Thal ein reiches Feld zum Studium dieser Gebilde. Vor Allem möge hier einer Analyse derselben gedacht werden, die wir von C. G. Gmelin besitzen. Dieser zufolge bestehen die braunrothen Mergel von der obern Schichte von der Weinsteige aus:

6,48	kohlens. Kalk;
7,24	„ Bittererde;
1,36	Eisenoxyd;
0,86	Alaunerde;
87,98	Thon;
103,92.	

Spez. Gewicht: 2,631.

Die graugrünen Mergel aus den mittlern Schichten aus:

14,90	kohlens. Kalk;
11,96	„ Bittererde;
0,45	Eisenoxyd;
0,48	Alaunerde;
72,40	Thon;
100,19.	

Spez. Gewicht: 2,655.

Die rothen Thone der untern Schichte aus:

0,90	kohlens. Kalk;
11,06	„ Bittererde;
13,50	Eisenoxyd:
0,40	Alaunerde;
72,84	Thon;
98,70	

Spez. Gewicht: 2,603.

Die untern Schichten, wie sie zunächst dem Sandstein auflagern, haben fast durchweg eine grünlichgelbe Farbe. An der nordwestlichen Hügelreihe bis zum Vogelsangthal tritt statt deren eine Schichte bis zu 6′ mächtiger Thone auf, die eine compakte Masse bildet und Ausscheidungen von Kalkspathrhomboëdern in Drusen enthält. Man kann sich daselbst die schönsten Handstücke von hübschgeflammtem Aussehen verschaffen. Die braunen Streifen rühren von Umbra her, die sich z. Th. zu ansehnlicher Mächtigkeit entwickelt und zu dem Gedanken an naheliegende Kohlenlager berechtigt. Und in der That werden solche von den Kriegsbergen erwähnt (siehe auch v. Quenst. Flötzgeb. pag. 89), die früher abgebaut wurden. Am Herdweg findet man überdies in diesen untern Lagern noch Rotheisenstein mit mattem Bruch und lebhaft rothem Strich. Aehnliches findet sich in den Bohnerzen der Alb, sowie bei Cannstatt, was man wohl als eine Zersetzung von Eisensäuerlingen zu betrachten hat.

Die Schichten wechseln nunmehr häufig in Farbe und Gestalt. Die bald rothen und grünen, bald bläulichen und schwarzen Mergel haben nicht mehr ein schiefriges, sondern ein bröckliges Gefüge und erreichen eine Mächtigkeit von 40—50′. Petrefakten schliesst diese Bank nicht ein und erst in dem Liegenden des ihr folgenden kieseligen Sandsteins finden Paludinen, welche man zum Unterschied von jenen der Gypsmergel *Paludina arenacea* genannt hat (siehe Fraas, Semionotus und Keuperconch. Taf. I, Fig. 12—17). Diese Art ist grösser als jene und hat statt der runden eine ovale Mundöffnung. Ueberdies sollen sich Anodonten oft in reicher Anzahl finden, was um so interessanter ist, als wir ähnlichen Gebilden im Liegenden des Bonebedes z. B. am Stromberg wieder begegnen.

Der krystallisirte Sandstein lagert um Stuttgart in verschiedener Mächtigkeit oft bis zu 3 und 4′, wie z. B. am Bopser und über Heslach gegen Degerloch. Wo die Lagerung sich wiederholt, ist er plattförmig, schmutzig grünlich und hat meist violette Mergel als Zwischenlager. Das Bindemittel des Gesteins ist gewöhnlich kieselig, in welchem Fall dasselbe eine ausserordentliche Härte besitzt, doch bisweilen ist es auch thonigkalkig

und der Stein verliert alsdann seine Härte. Diese weicheren Abänderungen sind stets kubisch zerklüftet und werden zu Feldmauern vielfach verwendet. In ihnen finden sich nicht selten Fischschuppen, die ohne Zweifel dem Genus *Semionotus* angehören, auch sollen in denselben Reste von *Belodon* in Fragmenten (Maxillen, Schildern, Rippen) vielfach vorkommen. Die härtern und stets mächtigern Lager sind schwer vom Stubensandstein zu unterscheiden; sie enthalten Manganoxyd kugelförmig eingesprengt. Beide Varietäten zeigen, besonders in ihrem Vorkommen auf der Gänseheide, jene würfelförmigen Pseudokrystalle. Ueber ihnen lagern immer dolomitische Mergelbänke von weisslicher, gelblichgrüner, violetter und grüner Farbe, über welchen wieder Mergel in verschiedenen Bänken sich lagern, die bald porös, bald als compakte Massen erscheinen und stets einen muscheligen Bruch zeigen. Sie schliessen, besonders am Bopser, bisweilen einen fleischrothen Schwerspath ein und hier wie anderwärts finden sich Knollen, die von einem ganzen Netz von Schwerspathadern durchzogen sind. Wenn das dolomitische Gestein verwittert, setzt sich der im Wasser unlösliche Schwerspath in den Spalten ab und erhält alsdann eine rothe Farbe. Gute Krystalle davon trifft man ebensowenig als Ausscheidungen von Bitterspath, häufiger dagegen findet sich Malachit. Während der Kieselsandstein Thierreste nicht zeigt, sind diese Bänke reich an solchen. Vor allem sind die Fischreste, *Semionotus* angehörig, zu erwähnen, sodann Reste von Sauriern und Schalenreste von *Posidonia keuperina* in Menge; eine *Nucula* und Steinkerne vermuthlich einer *Paludina*, sowie endlich *Lingula tenuissima*. Auch diese Bänke zeigen noch jene Afterkrystalle in verschiedenen Lagen. Am Bopser und auf der Feuerbacher Heide findet man Sandsteinkerne, welche bei leichtem Schlag ausspringen und eine cylindrische Höhle zurücklassen (siehe Plieninger, Beiträge zur Palaeont. Württemb. 89).

Die Mergel, welche diese Dolomitbänke durchziehen und überlagern, sind vorzüglich von grünlichgrauer Farbe, wechseln aufwärts zwischen grün, roth, braun und violett. Das Roth bleibt jedoch stets Grundfarbe und verdrängt manchmal das Grün so sehr, dass es nur noch in Adern oder Nestern auftritt. Bisweilen

scheidet sich eine Art blättrigen schwefelsauren Strontiums aus. Auch diese Lager erreichen eine Mächtigkeit bis zu 40′ und scheiden Bitterspath in Drusen aus am Fussweg über die Feuerbacher Heide nach Kornthal. Am Bopser schliesslich finden sich in diesen Mergeln noch einmal eine Reihe wenig mächtiger, sehr harter Steinmergel, die einen muscheligen, auch körnigen Bruch zeigen und vertikal zerklüftet sind. Sie zeigen manchmal einen Ueberzug wahrscheinlich von Rotheisenstein, in den Spalten aber findet sich derber und krystallisirter Schwerspath (siehe auch v. Quenst. Mineral. pag. 371), Kalkspathschnüre und Quarzdrusen. Diese letztere Gruppe, die bis jetzt noch keine organischen Reste aufwies, zeigt sich sehr schön noch hinter Gablenberg, oberhalb des Schiesshauses und auf der Feuerbacher Heide.

Soweit man den Horizont der bunten Mergel um Cannstatt, das Rems- und Neckarthal aufwärts verfolgen kann, hat man z. Th. dieselben Erscheinungen, ja bei Untertürkheim, Fellbach und Uhlbach nahezu dieselbe Mächtigkeit. Der Kieselsandstein findet sich besonders über Rothenberg mit denselben Eigenschaften wie wir ihn bei Tübingen fanden. Schon am Kanal unterhalb Esslingen treten die Steinmergel in der Thalsohle auf und wenig aufwärts begegnen wir

dem Stubensandstein.

Kehren wir zurück auf die Höhen zwischen Bothnang und Leonberg, so haben wir diesen Sandstein als Dach eines ziemlich umfangreichen Plateaus. Er ist vielfach aufgedeckt, obgleich er, vermöge seines thonigen Bindemittels, leicht verwittert und zerfällt. Hinter der Solitude ist er von Adern rothen Thones durchzogen. Obgleich das Bindemittel hier mehr kalkig wird, erreicht der Stein doch noch nicht die Härte, die ihn zu einem dauerhaften Werkstein macht. Gegen W. bemerkt man ein Einsenken der Schichten unter einem Winkel von 12—15°. Bei Kaltenthal wird dieser Sandstein in mehreren Brüchen in einer Mächtigkeit von 20—25′ abgebaut und wenn sein Verhalten daselbst gegen Frost auch immer noch ein nur mittelmässiges ist, so hat er doch eine Tragkraft von 77 Ztrn. Diese Steinbrüche sind

als Fundort von Thierresten besonders durch Kriegsrath Kapff bekannt worden. Die Reste gehören Sauriern und Fischen an und sind im hiesigen Naturalienkabinet theilweise niedergelegt. Besonders beachtungswerth sind 3 Arten von Belodonten:

Phytosaurus Kapffii;
„ *Plieningeri;*
„ *planirostris.*

Eine ganze Reihe von Hautknochen, Extremitäten, Fuss- und Handknochen, Wirbeln und Rippen ergänzen die Anatomie dieses ausgezeichmeten Sauriers, der mit keiner der lebenden Arten auch nur entfernte Aehnlichkeit hat und als der Neckarsaurier des Keupers einzig dasteht.

Die Fischreste gehören dem Genus *Semionotus* an und zwar sind es 3 Arten:

Semionotus Kapffii;
„ *elongatus;*
„ *Bergeri.*

Der Stubensandstein tritt auf der Höhe von Degerloch 150′ über dem Niveau jener Brüche bei Kaltenthal auf und zieht sich längs des Bopsers bis gegen Gablenberg hin. Auch diese Gegend wurde, besonders um Degerloch, von Kriegsrath Kapff durchsucht. Er fand in dem Gestein Coniferenholz ziemlich verbreitet und in horizontaler Lage bald mehr, bald weniger verkohlt und verkieselt. In einer Mulde auf der linken Seite des Bergabhanges fand er ebenfalls Knochenreste eines Sauriers (siehe auch v. Quenst. Epochen der Natur pag. 511). Auch hier hat das Gestein nicht die Eigenschaften eines guten Baumaterials, wesshalb früher eröffnete Brüche jetzt brach liegen; am Wege von Stuttgart nach Rohracker scheint es jedoch mehr Festigkeit zu gewinnen und wird zum Bau von Feldmauern vielfach verwendet.

Anders ist die Sache auf den Vorterrassen des Schurwaldes, wo der weisse Sandstein die obern Gehänge der verschiedenen Ausläufer des Welzheimer Waldes bildet und vielfach Coniferen-

hölzer einschliesst, und von Esslingen bis Plochingen aufwärts in die Thalsohle herabtritt. Er ist vielfach aufgeschlossen und zeigt sich stets in zwei Abänderungen, einer untern mit kalkigem und einer obern mit thonigem Bindemittel. In den Brüchen zwischen Hartmannsweiler und Bürg hat er ein sehr grobes Korn und erreicht eine solche Härte, dass er zum Strassenbau verwendet werden kann; bei Korb schon taugt er nur noch zu Feldgemäuer und hinter Endersbach wird er zu Fegsand zerklopft.

Ueberschreitet man den Bergrücken zwischen Unter- und Obertürkheim, so gelangt man in mehrere Stubensandsteinbrüche. Die untern, mit Kalk cementirten Lager liefern treffliche Quader, während die obern thonigen Schichten wenig brauchbar sind. An dem Abhang des Berges tritt er in felsigen Massen auf. Dort zeigt sich so recht, wie der Keuper sich manchmal in Phantasiegebilden gefällt. Er schiebt eine Bank von Eisengehalt intensiv grau gefärbt in die felsigen Massen ein; diese Bank ist sehr hart, wird nach oben schiefrig und geht in Mergel über, die ebenfalls die eisengraue Farbe haben und nur bisweilen grünliche Mergel zeigen. Die gleiche Erscheinung hat man auf dem linken Neckarufer. An den meisten Orten des Neckarthales hat das Gestein Thongallen, bei Esslingen aber treten in demselben noch schwefelkiesreiche Kohlenlager auf (siehe auch v. Quenst. Flötzgeb. pag. 103), die oft eine nicht unbedeutende Mächtigkeit erreichen und Veranlassung zu bergmännischen Versuchen gaben, die am Eisberg etwa 8′ über der Thalsohle angestellt wurden. Das Gestein selbst hat ein weniger grobes Korn und ein thoniges Bindemittel; seine Farbe ist meist schwärzlichgrau. Am Tage ist es ziemlich hart, gegen das Innere des Berges aber wird es mehr und mehr weich. Die schwärzlichen Massen scheinen nach unten eine bedeutende Mächtigkeit zu erreichen, werden aber nach oben schiefrig. Diese Massen nun werden von Kohlentrümmern durchzogen, die theils horizontal streichen, theils unter spitzem Winkel zusammenstossen, theils Nester bilden. Die Kohlen sind entweder Pech- oder Braunkohlen, oder schwärzlich braunes Holz, das durch Kieselgehalt sehr hart geworden ist. Zwischen den einzelnen Kohlenlagern finden

sich jeweilige Klüfte mit dünnen Plättchen von Bleiglanz und faserigem wie krystallisirtem Schwerspath. Ohne Zweifel ist dieses Vorkommen eine secundäre Bildung.

Auf welche Weise diese Kohlenlager entstanden sind, ist bis jetzt noch nicht genügend erklärt; dass Pflanzen grösstentheils den Stoff lieferten, beweist die Thatsache, dass solche noch in bestimmbaren Exemplaren in den Kohlenschichten gefunden werden (siehe auch von Quenst. Epochen der Natur pag. 402), es sind hauptsächlich Equiseten und Calamiten. Einzelne Stämme derselben sind sehr platt gedrückt, ein Beweis, dass bei Bildung der Kohlen ein starker Druck oder eine bedeutende Pressung mitwirkte. Auf welche Weise jedoch diese herbeigeführt wurde, ist ungleich schwerer zu sagen. Irgend eine Ursache muss in Begleitung mässiger Wärme mitgewirkt haben. Ich kann mir den Vorgang etwa folgendermassen vorstellen: Die untern Lager enthalten Gypsstöcke. Gase, die von nicht unbedeutender Hitze begleitet waren, drangen durch Schlünde und Spalten in den Gyps ein, beraubten ihn seines Wassers und legten die von Schlamm bedeckten Pflanzen trocken. Aus Gyps entstand Anhydrit. Die Abwechslung dichter Sandstein- und Kalksteinlager mit weichen Mergelschichten deuten Epochen der Thätigkeit und der Ruhe, sowie einen allmähligen Uebergang zu einer kühleren Temperatur an. Wie man nun in Schächten etc. zur Genüge die Wahrnehmung machen kann, dass das Wasser durch Adern und Spalten in die Tiefe geführt wird, so drang das Wasser auch hier in die Massen des Anhydrits ein und bewirkte ein Sichwiederausdehnen der Gebilde, d. h. der Anhydrit wurde wieder zu Gyps. Elie de Beaumont berechnet in seiner Epigenie des Gypses die Volumenvermehrung bei der Verwandlung des Anhydrits in Gyps auf 0,275, sie ist also etwa 4mal so gross als bei der Verwandlung des Wassers in Eis, eine Thatsache, die wohl im Stande ist, Erscheinungen in der Natur hervorzurufen, die endgültig zu erklären wir nicht vermögen.

Der grobkörnige Sandstein greift nun mehr und mehr in die Thalsohle herein und verliert sich unter derselben, so dass schon bei Plochingen der gelbe Sandstein im Thal zu Tage tritt

und zuletzt theils Schutt, theils Lias die obern Keuperglieder bedeckt, während der Sandstein sich bis Nürtingen verfolgen lässt.

Ueber dem Stubensandstein lagern

die rothen Thone, deren Horizont man auch da, wo sie nicht zu Tage treten, leicht an der Färbung des Bodens erkennt. Die Farbe derselben ist dunkelroth und ihre Mächtigkeit beläuft sich um Stuttgart auf 30′. Sie sind vielfach von grünen Adern durchzogen, haben eine meist bröcklige, oft auch knollige Struktur und schliessen in den vertikalen Zerklüftungen Kalkspath ein. Häufig sind sie von thonigen Steinmergeln durchzogen. Sie treten am Bopser und zu beiden Seiten des Neckarthales aufwärts zu Tage, bis auch sie unter dem Niveau der Thalsohle sich verlieren. Auf der Höhe von Degerloch senkt sich die Schichte, wie schon die untern Lager, gegen Westen. Dort in einer Grube wurde der *Zanclodon laevis,* leider aber ohne Kopf, gefunden. Zwei Skelette hievon sind im hiesigen Naturalienkabinet niedergelegt.

Den gelben Sandstein kann man bei Degerloch nirgends entdecken, er scheint daselbst durch die grauen Thone, auf welchen das Bonebed liegt, ersetzt zu sein. Wie die Formationsabtheilungen, so ist in dem Bezirk das Auftreten des Sandsteins vielfachem Wechsel unterworfen. Entwickelt haben wir ihn bei Riedern, Kemnath, Steinenbronn, besonders aber bei Nellingen, wo mit ihm in Verbindung steht

Das Bonebed.

Dieses besteht aus einem ockerreichen kieseligen Conglomerat mit zahlreichen Knochen, Zähnen, Schuppen und Koprolithen. Wenn die organischen Reste sich häufen, so wird der Stein bröcklig, das Bindemittel hat sich gelöst, und man kann die Reste nach Gefallen auslesen; wenn der gelbe Sandstein fehlt, so ist auch das Bonebed verkümmert als kieselige Platten, die in die Thone eingebettet sind.

Statt der Knochen etc. findet man gegen den Schurwald in demselben zum Oeftern kleine Lager von Kohlen.

Ueberlagert ist das Bonebed von schwarzgrauen Thonen,

in welchen sich Kalkbänke ausscheiden, die namentlich bei Nellingen, auch Riedern den *Ammonit. planorbis* haben. Bei Degerloch tritt dasselbe in 1—2″ dicken Sandsteinplatten auf, die namentlich gegen unten Zähne, Knochen, Schuppen und Koprolithen zeigen. Die Koprolithen sind meist haselnussgrosse Fragmente, welche auf einer Seite rund, auf der andern eckig (zerbrochen) sind. Sie sind sehr hart und von schwarzgrauer Farbe. Im Wasser löst sich davon nur wenig auf. Giesst man concentrirte Schwefelsäure darauf, so braust die Masse stark auf und es entwickelt sich ein höchst widerlicher Geruch. In dieser Säure löst sich jedoch der grösste Theil der Masse auf; der ungelöste Theil besteht aus Kieselsäure. Einer Analyse dieser Dinge zufolge enthalten dieselben:

72,75 Kalk;
5,92 Eisenoxyd mit Manganoxyd;
1,50 Thonerde;
0,45 Bittererde;
31,18 Phosphorsäure;
1,12 Schwefelsäure;
4,76 Kohlensäure;
2,23 Wasser (hygroskopisch):
0,75 organische Substanz;
2,61 Wasser und Verlust;

Nach einer zweiten Analyse waren in 100 Theilen der Koprolithen enthalten:

65,86 phosphorsaurer Kalk;
13,39 kohlensaurer Kalk;
2,13 schwefelsaurer Kalk;
5,80 Thonerde;
3,96 Eisenoxyd mit Manganoxyd;
5,65 Thon und Sand;
0,79 stickstoffige organische Substanz;
1,47 hygroskopisches Wasser bis 100° verdampft;
0,95 chemisch gebundenes Wasser und Verlust.
100,00.

Spuren von Kupfer, Bitterde, Chlorkalimetall.*

* „Wenn man die Gebilde, die wir als Koprolithen zu bezeichnen gewöhnt sind, näher untersucht, so findet man auf der Oberfläche

Bei Nellingen nimmt das Bonebed eine Mächtigkeit bis zu 8″ an. Die Sandsteinplatten werden von den organischen Einschlüssen durchsetzt. Diese nach Plieninger zusammengestellt sind folgende:

Microlestus antiquus (siehe Württ. naturw. Jahreshefte 1847, Tab. 1, Fig. 3 und 4).
Nothosaurus;
Termatosaurus;
Gyrolepis Albertii;
„ *tenuistriatus;*
Saurichthys acuminatus;
„ *apicalis;*
„ *breviconus;*
„ *longiconus;*
„ *longidens;*
Sphaerodus minimus (Sargodon tomicus, siehe Württ. naturw. Jahresh. Tab. 1, Fig. 5—10);
Psammodus (vielleicht ein abgeriebener Ceratoduszahn).

derselben vielfach Ringfurchen, von denen wieder fein verästelte Seitenfurchen ausgehen, während andere, namentlich von Fischen (z. B. *Macropoma*) herrührende, spiralförmige Gänge zeigen. Man kann sich desshalb wohl mit Berechtigung die Frage vorlegen, ob all diese Dinge auch wirklich als Koprolithen zu betrachten sind. Professor Dr. Leydig in Tübingen weist in seinem jüngst erschienenen Werk „Die in Deutschland lebenden Arten der Saurier“ nach, dass Harnklumpen von *Pseudopus Pallasii* auffallende Aehnlichkeit mit den Koprolithen aus dem Bonebed haben, sowie, dass diese Harnconcremente, deren Ring- und Seitenfurchen Abdrücke von Falten der Schleimhaut der Kloake sind, sich eher erhalten als die weichen Excremente. Er spricht desshalb die Vermuthung aus, dass, was bisher als Koprolithen bezeichnet wurde, zu betrachten sei als:

1) wirkliche Kothballen der Fische, mit Spiraltouren versehen und auch von einer Grösse, dass sie ganz wohl als Abdruck eines mit Spiralklappe ausgestatteten Darmes gelten können;
2) Harnklumpen, die lediglich Sauriern angehören und auf der Oberfläche nicht eigentliche Spiralgänge, sondern Ringfurchen mit seitlichen Ausläufern zeigen.“

Ceratodus trapezoides;
Acrodus minimus;
„ *acutus;*
Thectodus glaber;
„ *crenatus;*
„ *tricuspidatus;*
„ *inflatus;*
Nemacanthus filifer;
„ *monilifer;*
Hybodus minor;
„ *cuspidatus;*
„ *attenuatus;*
„ *orthoconus;*
„ *aduncus;*
„ *bimarginatus.*

Meistens finden sich in Begleitung der Zähne zweischalige Muscheln, unter welchen sich ganz eigenthümliche Arten finden, die von denen des Lias wesentlich abweichen; es möchte jedoch sehr schwer fallen, auch bei der sorgfältigsten Untersuchung, etwas mit Bestimmtheit festsetzen zu können, selbst auch wenn constatirt wäre, dass diese schalenlosen Muscheln des Bonebed-Sandsteins mit jenen Arten in ihrer Form übereinstimmen, die Escher von der Linth aus dem obern St. Cassian abbildet und beschreibt (siehe geol. Bemerkungen über das nördliche Vorarlberg etc. 1853). Vielleicht zählen darunter: *Pecten, Avicula* und *Gervillia.*

Im Allgemeinen kann man über das Bonebed und den damit zusammenhängenden Schichten in der Umgebung von Nellingen folgendes Profil entwerfen:

10—12″ blaue Kalke mit dem *Am. planorbis*;
6″ bläuliche Thone;
7—8″ Bonebed-Sandstein von hellgrauer Farbe mit Zähnen und unbestimmbaren Muscheln;
5—6″ hellgrauer Thon mit Glimmer und Kohlenresten;
6″ gelbe Keupersandsteine;
Rothe Keupermergel von unbestimmbarer Mächtigkeit.

Die Nagelkalkbank, welche überall die Grenze für den *Am. planorbis* nach oben bildet, findet sich bei Degerloch in einer Mächtigkeit von 2—3″, sowie bei der Schlösslesmühle bei Echterdingen, die dunkeln Kalkbänke jedoch fehlen, obgleich, wenn auch selten, *Am. planorbis* vorkommt.

Schliesslich mag hier ein Rückblick auf die Lagerungsverhältnisse der Bezirke Stuttgart und Tübingen am Platze sein. Diese beiden Bezirke hängen so sehr zusammen, dass es wohl unmöglich ist, ein klares Bild des einen zu bekommen ohne den andern zugleich theilweise untersucht zu haben. Die diesseitige Erwähnung der Dislokationen soll also nur eine Vervollständigung des Bildes sein, das wir schon im jenseitigen Bezirk zu entwerfen versuchten.

Während bei Stuttgart in einer Tiefe von 147′, bei Berg von 117′ erst die Glieder der Lettenkohlengruppe erreicht werden konnten, während bei Cannstadt am Kursaal der Muschelkalk 166′ unter der Oberfläche liegt, tritt er in steilen Erhebungen hoch über dem Niveau des Neckars auf. Dessgleichen fanden wir die obern Lettenkohlendolomite bei Untertürkheim in mächtigen Bänken beträchtlich über der Thalsohle auftreten und verfolgten jene Spalte abwärts bis gegen Schwieberdingen und aufwärts bis Plochingen; wir überzeugten uns von dem Einfallen der Schichten gegen diese Spalte bei Riedern, Esslingen und andernorts. Gehen wir weiter in unsern Untersuchungen, so finden wir die höchsten Kuppen dieses Gebirgszuges mit Lias α bedeckt, wenn überhaupt der Jura noch auftritt. Anders ist es an den Abhängen. Hier findet man Lias α—γ und sogar noch braunen Jura (siehe auch v. Quenst. Epochen der Natur pag. 226). Ist es schon überraschend, dass der Neckar sich bei Plochingen plötzlich unter einem rechten Winkel gegen Cannstatt wendet, so fällt es gewiss nicht weniger auf, dass man unter der Neckarbrücke daselbst den gelben Sandstein hat, während derselbe über Esslingen 450′ höher liegt. Man hat demnach eine Senkung der Schichten nicht nur in vorerwähnter, sondern auch in südöstlicher Richtung. Ganz in ähnlicher Weise fanden wir den Stubensandstein bei Kaltenthal 150′ tiefer liegen als z. B. auf

der Höhe von Degerloch. Hier haben wir eine Einsenkung der obern Keuperschichten in westlicher Richtung meist unter einem Winkel von 15—20^0. Wir erwähnten das Auftreten des Stubensandsteins noch einmal 150′ über dem Filderplateau zwischen Rohr und Bonlanden und doch liegt der Stubensandstein dort etwa in derselben Höhe, wie dies bei Degerloch der Fall ist (Bonlanden liegt 938′ über dem Meere, Degerloch 1700′). Man hat also eine Depression von einigen hundert Fuss bei der Filderebene.

Das ganze Liasplateau hat den Keuper zu seinem Liegenden. Vaihingen, wie auch Echterdingen stehen auf dem harten Arietenkalk, der den Mittelpunkt der untern Liasabtheilung bildet. Verfolgen wir dieselben, so finden wir sie um Möhringen bis gegen Rohr, wo wir am Fusse des Berges auch Reste von Numismalismergeln treffen. Von Echterdingen aus steigen die Arietenkalke an bis Bernhausen. Wo der Berg sich zu heben beginnt, finden sich Thurnerithone mit *Am. raricostatus;* über ihnen liegt Lias γ nach unten mit *Gryphaea cymbium, Monotis inaequivalvis,* nach oben mit den bekannten verkiesten Ammoniten. Ganz regelmässig über Lias γ findet sich bei Waidbach Lias ε und ζ ähnlich, wie dies auch am Fusse der Alb stattfindet. Am Fusse des Keuperzuges zwischen Rohr und Leinfelden, sowie auf dem Felde Sielmingen, Plattenhardt und Bonlanden hat man Malmstein. Ueber Hof hat man zwischen Malmstein und Posidonienschiefer auch Keupermergel, zwischen Plattenhardt und Hof aber nur Numismalismergel und Amaltheenthon. Geht man von Bernhausen nach Aich, so hat man die Arietenkalke auch in der Mulde des Malmsteins. Das Auftreten der jüngeren Schichten des Lias ist also stets an das des Arietenkalkes gebunden.

Die Liasablagerungen der Alb nun wurden bis jetzt für regelmässig gehalten, und doch findet man dort das Einfallen der Schichten noch in ausgesprochenerer Weise als es hier der Fall ist. Es kann somit behauptet werden, dass bei den Fildern im engern Sinn die mittleren und oberen Liasschichten eine regelmässige Formation seien, deren ursprüngliche Lagerungen eine wesentliche Aenderung nicht erlitt.

Anders scheint die Sache bei dem untern Lias und Keuper

zu sein. Hier muss eine ausgedehnte Verwerfung die oben aufgeführten Erscheinungen herbeigeführt haben. Die Verwerfungslinie würde sich in gerader Richtung von Plochingen über Untertürkeim bis gegen Schwieberdingen hinziehen; eine zweite Spalte von Hofen über Münster kreuzt die erste bei Cannstatt und lässt sich über Heslach bis gegen Kaltenthal verfolgen.

D. Heilbronn.

Seine orographischen und hydrographischen Verhältnisse.

Das Neckarthal bildet den freundlichsten Zug in der Physiognomie des Bezirks, welche hauptsächlich durch 2 Gebirgsarten bedingt wird, durch den Muschelkalk und Keuper. Bei Heilbronn erweitert sich das Thal bis zu der Breite von einer Stunde. Nördlich von der Stadt beginnt mit Stifts- und Wartberg ein Hügelzug, der die Stadt im Osten kranzförmig umgibt und sich an die Löwensteiner Berge anschliesst. Die Höhenzüge sind durch tief eingreifende Thälchen und Schluchten vielfach zerrissen und bilden gegen die flachwellenförmige Terrainbildung der Lettenkohlengruppe einen eigenthümlichen Contrast. Vom Wartberg aus kann man die einzelnen Höhenzüge trefflich überblicken, es sind die Löwensteinerberge mit ihren Ausläufern im Osten und Süden, der Strom- und Heuchelberg im Westen.

Von Neckarsulm aufwärts erstreckt sich das Thal der Sulm, das sich unterhalb Löwenstein zu einer Au ausdehnt und durchweg einen freundlichen Anblick gewährt.

Die Lettenkohlengruppe.

Die Stadt Heilbronn verdankt ihren Namen dieser wasserspendenden Formation, in welche dieselbe eingebettet ist. Da das Hauptglied derselben, der graue Sandstein, nur wenig entwickelt zu sein scheint, die Gruppe selbst aber von Diluviallehm bedeckt ist, so hat man wenig Gelegenheit, genauere Beobachtungen anzustellen. In der Nähe der Zuckerfabrik hat man die rauchgrauen, unteren Dolomite mit *Posidonia minuta* und Myaciten; dieselben treten in mehreren Bänken auf, welche wenig

mächtig sind und als Zwischenlager grauliche Mergel haben. An der Stelle des Sandsteins hat man dünne Plättchen, die in sandige Mergel eingebettet sind. Merkwürdigerweise erscheinen die obern Dolomite mit ihrem Liegendem, der Lettenkohle, nicht über, sondern unter jenen Sandsteinplättchen. Die Lettenkohle selbst zeigt sich in grauen Mergeln, die sehr thonig sind und undeutliche Pflanzenabdrücke enthalten; sie erreicht eine Mächtigkeit von 5—7″, während die Mergelbank 3—4′ mächtig ist. Die nun folgenden grauen Dolomitbänke enthalten häufig Bitterspathdrusen und gehen in gelblichgraue Mergel über, die jedoch bald jene schwärzlichgraue Farbe annehmen, wie sie für das Liegende des grauen Sandsteins charakteristisch ist. Soweit man die Gruppe nördlich verfolgen kann, findet man bald den untern bald den obern Dolomit. Bei Kochendorf folgt unmittelbar über dem „Kalkstein von Friedrichshall“ eine bis 25′ mächtige Mergelbank, die nach unten schwärzlichgrau, nach oben sandig und schiefrig wird und in Sandsteinplättchen übergeht, die sich leicht mit dem Finger spalten lassen und äusserst viel Glimmer enthalten. Diese Schiefer haben oft eine schwärzliche, von verkohlten Pflanzen herrührende Farbe; nach oben jedoch werden sie gelblich. Die Lettenkohle erscheint eingekeilt 6—7″ mächtig und ist alaunhaltig. Die obern Dolomite sind in grünlichgraue Mergel gebettet. An der Strasse von Heilbronn nach Schwaigern hat man die obern Dolomite mit gelblichen Mergeln aufgeschlossen. Die wellenförmigen Erhebungen bestehen jedoch meist aus Lehm und Sandgeröllen. — Oberhalb Sontheim hat man die Lettenkohlengruppe auf der rechten Seite des Neckars; der Sandstein bildet das Bett des Flusses und erreicht wohl gegen das Innere der Erhebung eine nicht unbedeutende Mächtigkeit und wenn auch über die Art seines Auftretens wenig gesagt werden kann, so kann man doch immerhin feststellen, dass es sich hier nicht um dünne Schiefer, sondern um wohlgeschichtete, feste Bänke handelt. Die eigentliche Lettenkohle ist am Ufer des Neckars nirgends zu finden, die Mergel aber treten fast überall auf, haben gelbliche Farbe und sind von äusserst sandiger Consistenz. In dieselben sind gelblichgraue Dolomite in mehreren Bänken

unregelmässig eingebettet. Sie gehen in schwärzlichgraue, bröcklige Thonmergel über, denen abermals eine 3—4′ mächtige, grauliche, harte Sandsteinbank folgt. — Schon bei Cannstatt kann man das Streichen der Schichten etwa hor. 8 und das Einfallen derselben unter einem Winkel von 9—10^0 gegen NW. bemerken; dieselbe Wahrnehmung lässt sich das ganze Neckarthal abwärts machen, was um so auffallender ist, als man eher eine Senkung gegen S. erwarten dürfte.

Wenn man vom Bahnhof in Nordheim den Einschnitt in die Lettenkohlengruppe gegen den Ort hin passirt, so fällt hier das Auftreten eines Gesteins von ganz fremdartigem Karakter in die Augen. Es ist dies ein löcheriger Kalk von bräunlichgelber Farbe; die Löcher sind z. Th. ausgefüllt, z. Th. ausgekleidet von Eisenhydrat. Das Gestein zeigt eine Muschel, die an *Myophoria Goldfussii* erinnert; es ist keilförmig eingeschoben und von rauchgrauen Kalksteinen durchzogen.

Je mehr man thalaufwärts kommt, desto mehr findet man die Gruppe und besonders den Sandstein entwickelt, so dass derselbe schon bei Wahlheim, Ilsfeld, Bietigheim etc. in einer Mächtigkeit von 15—20′ abgebaut wird. Die gelben Dolomite aber scheinen namentlich gegen den Strom- und Heuchelberg hin zu fehlen.

Eine bedeutendere Ausdehnung im Bezirke aber haben

Die Gypsmergel.

Bei der Beschreibung Rottweils (Gölsdorf), wie auch Stuttgarts (Untertürkheim und Asperg) wurde erwähnt, dass der Gyps sich in die Lettenkohlendolomite herabgesetzt und an solchen Orten sich eine Anhäufung von Thierresten gefunden habe. Diese Erscheinung wiederholt sich im diesseitigen Bezirk so oft, dass man fast unmöglich eine Grenze der Gypsmergel nach unten festsetzen kann, wenn man nicht gerade dieselbe als Grenzglied aufstellen will. Ich habe desshalb vorgezogen, diese von Gyps durchzogenen Dolomite als solches anzunehmen und erst hier aufzuführen, obgleich ich dieselben der Lettenkohlengruppe beizähle.

Gleich am Stiftsberg bildet dieses Grenzglied das Liegende der Gypsmergel und zeigt von oben nach unten etwa folgende Zusammensetzung;

1 1/2″ dunkle Thonmergel;
2 1/2″ fester Kalk;
2 1/2″ Gyps von Kalkmergeln durchzogen;
3 1/2″ Thon und Kalkmergel.

Die Kalke zeigen Spuren von Petrefakten und Bleiglanz derb oder in Oktaëdern. Die Schichtenfläche der Thonmergel ist wellenförmig und hat häufig einen kupfergrünen oder bläulichen Anflug, wie auch Spuren von Malachit. Bisweilen findet man in ihnen Kupfererze, die jedoch nur Pseudomorphosen sind, da die Oktaëder im Innern Bleiglanz zeigen.

Das Vorkommen von Bleiglanz und Muschelschalen soll der Rest der durch Erosion zerstörten Kalk- und Gypsschichte im Innern sein.

Die ausgedehnten Gypsbrüche am Stiftsberg sind derzeit nicht mehr im Betrieb, obgleich ihre jährliche Gesammtproduktion sich auf 100000 Ztr. belief. Nach unten ist der Gyps massig, von schwarzgrauer Farbe, aufwärts aber wechseln die selten mehr als 2—3′ mächtigen Lager mit Mergelschichten. Ihre Farbe wird mehr und mehr lichter und die Festigkeit geringer. Während der Gyps in den untern Lagen vielfach durch Thon verunreinigt ist und von Fasergyps nur spärlich durchzogen wird, werden die obern Schichten reiner und scheiden vielfach Alabster aus, der in röthlichen, zolldicken Adern das Ganze durchzieht und Quarzkrystalle eingemengt enthält.

Professor Schübler untersuchte gemahlenen Gyps aus diesem Bruch und fand, dass 100 Theile desselben enthalten:

61,6 Thon,
20,2 kohlensaure Kalkerde,
1,9 Bittererde,
16,3 Gyps,
———
100,0.

Die Mergel sind nach unten grünlich, werden höher schmutzig

violett und endlich röthlich. Die röthlichen bestehen nach Schübler aus:

87,3 Prozent Thon mit Eisenoxyd;
12,7 „ kohlensaurer Erde.

Die ganze Mächtigkeit des Horizontes mag sich auf 350 bis 400′ belaufen.

Am Wartberg wechselt die Farbe der Mergel zwischen braunroth und violett und gegen die Tiefe grün. In den vielen Mergelgruben, die hier eröffnet sind, kann man stets die Bemerkung machen, dass das Dunkel der Farbe nicht mit der Festigkeit der Mergel im Zusammenhang steht; die Veränderung der Farbe überhaupt scheint in der Veränderung der Oxydationsstufe des färbenden Stoffes, nämlich des Eisens, seinen Grund zu haben und hiedurch erklärt sich auch, warum das Grün meist nur bei festen Mergeln sich findet. Während die rothen Mergel dem Einfluss des Wassers und der Atmosphäre preisgegeben waren, hat das Wasser in den festern Bänken nur wenig zu seiner Wirkung kommen können und da, wo sich sein Einfluss mehr geltend machte, haben wir die Uebergangsfarbe von Grün in Roth — das Violette. Die gelben und braunen Färbungen deuten in der Regel die vorgeschrittenste Veränderung an und bilden den Uebergang zum Lehm.

In den lockern Mergellagern finden sich häufig Knollen von Kalkmergeln, Drusen von Kalk- und Bitterspathkrystallen und Adern von dolomitischem Kalk. Die Schichtung ist gewöhnlich wellenförmig, wie wir sie um Rottweil gefunden haben.

Folgt man der Richtung des Höhenzugs gegen den Trappensee, so hat man die Mergellager nicht nur von Gypsschnüren häufig durchzogen, sondern man begegnet auch immer wieder jener Grenzschichte, wie wir sie am Stiftsberg fanden. Die Schalthiere, welche diese Bank immer, wenn auch in unbestimmbaren Exemplaren, einschliesst, finden sich hinter dem Trappensee in besser erhaltener Form, und lassen sich z. Th. erkennen als *Corbula keuperina;* kleinere Muscheln erinnern an *Nucula sulcellata;* wenige grössere Muscheln gleichen *Myoconcha Pachycardia.* Von Myophoren ist nur die *M. Raibliana* erkennbar.

Die trefflichsten Aufschlüsse über die Gypsmergel der Heilbronner Gegend verdanken wir Bauinspektor Binder, der dieselben beim Bau des Tunnels zwischen Heilbronn und Weinsberg im Innern des Berges untersuchte und das Resultat seiner Beobachtungen in den Württ. naturwissenschaftlichen Jahresheften 1864, pag. 163 ff. mittheilte. Zuerst war es Diluviallehm ,der durchstochen werden musste. Die Schichtung der Mergel war anfangs eine gleichmässige, doch bald fiel auf, dass die Festigkeit derselben gegen das Innere des Berges mehr und mehr zunahm, und die Farbe dunkler wurde. In demselben Maasse nahm auch der Gypsreichthum als Zwischenlager der Mergelbänke Platz und die Farbe der Schichten wurde allmählig die der dunkeln Liasthone. Die gleiche Erscheinung zeigte sich von oben nach unten. Die Grenzschichte war mehr oder weniger dolomitischer Natur und zeigte Bleiglanz eingesprengt, sowie Spuren von Kupfererz. Unter den Petrefakten war *Nucula dubia* bestimmbar. Das Profil der Bank war folgendes:

a, — 0,15′ feste graue Kalkmergelbank;
b, — 0,18′ kalkige Bank, in der Mitte sehr brüchig, so dass sie leicht in 2 Theile zu spalten ist, wobei sich aus der Mitte splittrige Schichtchen abtrennen, die sich bei näherer Untersuchung als Reste von kleinen verkalkten Muschelschalen und Steinkernen zu erkennen gaben, jedoch nicht bestimmt werden konnten;
c, — 0,10′ feste Kalkmergelbank;
d, — 0,68′ kalkige Bank mit Petrefakten wie b;
e, — 0,23′ wellige Kalkmergelbank:
f, — 0,35′ kalkige Bank wie b;
g, — 0,09′ Kalkmergelbank;
h, — 0,12′ dto.

Diese Bank unterscheidet sich also von der am Stiftsberg blos dadurch, dass sie keinen Gyps hat.

An den kurzbrüchigen Mergelbänken zeigte sich, dass sie durch Zersetzungen und Auswaschungen stark verändert waren. Die Bänke zerfielen nach oben oft in einen scharfen Sand, wel-

cher jedoch grösstentheils nicht von Gyps, sondern von einem kieselhaltigen Mineral herrühren soll. Ob dieses Mineral ursprünglich fein in Gyps zertheilt, oder ob bei der Umwandlung der Gebilde und Zersetzung des Gypses Kieselsäure mitwirkte, ist nicht erörtert, dagegen wird nachgewiesen, dass überall, wo sich in den Mergelbänken Gypsknollen, Nester und Schnüre zeigten, dieselben mit diesem weissen Sand überzogen sind. Der Gyps zeigte neben anhängenden Krystallen deutliche Spuren von Verwitterung. Wo derselbe fehlte, vertrat dieser Sand dessen Stelle, wesshalb sich der Gedanke nahe legt, dass der Sand der Rest des Gypses sei.

Um nun den Weg der Zersetzung im grossen Ganzen zu erforschen, war es geboten, zunächst die Veränderungen aufzusuchen, welche die Grenzschichte erlitt. In dieser Richtung nun wurde die Beobachtung gemacht, dass dieselbe eine Mächtigkeit von 3′ erreichte, dass neben kohlensaurem auch schwefelsaurer Kalk auftrat und dass Bleiglanz theils derb, theils in Oktaëdern eingesprengt war. Auch kleine Kupferkrystalle waren nicht selten. Das Profil der Schichten von oben nach unten war:

0,8′ fester, schwefelsaurer Kalk;
0,2′ mergeliger Kalk;
0,4′ fester, schwefelsaurer Kalk;
0,2′ mergeliger Kalk;
0,6′ fester, schwefelsaurer Kalk;
0,2′ mergeliger Kalk;
0,2′ fester, schwefelsaurer Kalk;
0,2′ mergeliger Kalk;
0,2′ fester, schwefelsaurer Kalk;
3,0′.

Die schwefelsauren Kalkbänke hatten gegen die Mitte ein oolithartiges Ansehen.

An dieser Stelle nun bildete eine 15″ weite Spalte die Grenze zwischen den zersetzten Schichten, einem dunkelgefärbten Thon und den brüchigen Mergeln. Bergeinwärts waren die Gypse

unversehrt, während sich gegen die Tagseite Klüfte mit den Trümmern der zersetzten Schichten gebildet hatten. Die erodirten Flächen zeigten eiuen Ueberzug aus mit Eisenoxyd gemischtem Thon und es ergab sich, dass die Grenzschichte nur noch eine Mächtigkeit von 19″ hatte. Diese Reduktion kann nur eine Folge der Zusammenpressung nach der Erosion sein.

Im Kern des Gebirges zeigte sich eine massive Ablagerung von sehr hartem Thon mit blauschwarzer Farbe, die kaum die Spur einer Schichtung hatte. Die Masse war vielfach zerklüftet in vertikaler Richtung, die Spalten aber waren dicht von Fasergyps angefüllt. Die Thonmasse bestand aus folgenden Theilen:

in Chlorwasser unlöslich:

Sand, Thon etc.	50,6;

in Chlorwasser löslich:

Thonerde, Eisenoxyd, Kieselerde	13,1;
kohlens. Kalkerde	8,6;
schwefels. „	0,6;
kohlens. Bitterde	25,5;
Chlornatrium	0,5;
Wasser	1,8;
	100,7.

Diese Thone blähten sich, in Berührung mit Luft und Feuchtigkeit gebracht, stark auf und Schiefer von muschligem Bruch lösten sich ab. Zwischen dem Thon fand sich in Bänken ein dichter, derber, schwefelsaurer Kalk von dunkelaschgrauer Färbung; dieser schwefelsaure Kalk war wasserfrei, also Anhydrit. Die 5″—2′ mächtigen Bänke waren wieder von dünnen Thonschichten durchzogen. Ausser diesen Bänken fanden sich dicht verwachsene Platten aus einem Gemisch von Anhydrit, Dolomit und kohlensaurem Kalk bestehend; andere dolomitische Bänke zeigten mehr oder weniger dolomitischen, wie auch reinen, kohlensauren Kalk. Unverkennbar haben wir in diesen Bänken wieder unsere Grenzschichte, was um so mehr anzunehmen ist, als sich in denselben *Nucula dubia* und *Myophoria Raibliana* fanden.

Die Analyse eines Stückes dieser Schichte ergab:

in Chlorwasserstoff unlöslich:

Kieselerde u. kieselsaure Verbindungen	6,05;
in Chlorwasserstoff löslich:	
Thonerde und Eisenoxyd	2,15;
Schwefelsaure Kalkerde	25,49;
kohlensaure „	37,24;
„ Bitterde	27,90;
Wasser	1,16;
Chlornatrium	Spuren;
	99,99.

Ein dem obigen ähnlicher Anhydrit fand sich in Knollen und Nestern. In Klüften zeigte sich als Ausfüllung fasriger und krystallinischer Gyps von weisser Farbe. Die Klüfte waren von ganz unregelmässiger Form, Richtung und Vertheilung. Anschliessend an diese Massen im Kern des Gebirges und von den zu Tag gehenden Mergeln begrenzt, lagerte sich ein Gestein, das eine etwas hellere, grünlichschwarze Farbe und zähe Struktur hatte. In ihm kamen die verschiedenen Arten Gyps, jedoch kein Anhydrit vor.

Wo das Wasser mehr Zugang hatte, war auch die Zersetzung mehr vorgeschritten. Während Nester und Adern von Gyps sich noch immer vorfanden, verschwanden allmählig die Gypsflötze und Stöcke, welche sich wohl wie andernorts in die Tiefe zurückgezogen haben.

Das ausgebreitete Vorkommen des Anhydrits in der Keuper-, namentlich aber in der Steinsalzformation, lässt seiner Lagerungsverhältnisse wegen schon, noch mehr aber in Folge seiner Einschlüsse auf wässerige Bildung schliessen, allein bis jetzt fehlt uns ein Einblick in die Art und Weise der Bildung, besonders des Anhydrits. Schon früher haben wir der Vermuthung Raum gegeben, dass aller Anhydrit ursprünglich Gyps war und sich in Folge verschiedener Einflüsse erst in Anhydrit verwandelt habe. Die Versuche eines Mitscherlich, Manross u. A., aus Gyps Anhydrit darzustellen, widersprechen in ihren Resultaten dieser

Vermuthung nicht. Betrachtet man aber das Auftreten des Anhydrits in der Steinsalzformation, so finden sich häufig in klarem Steinsalz eingeschlossen Anhydritkrystalle, wie dies beim Stassfurter Steinsalz z. B. ersehen werden kann. Merkwürdigerweise nun füllen diese Krystalle die Hohlräume, in welchen sie sitzen, nie aus. Die Hohlräume selbst haben die Gestalt des Würfels oder Oktaëders, oder aber sind sie unregelmässig. Diese Gestalt also kann nicht durch Anhydrit bedingt sein, vielmehr liegt nahe, dass dieselben ursprünglich als Gyps abgelagert wurden. Und in der That lässt sich chemisch nachweisen, dass wenn Gyps in gesättigter Chlornatriumlösung auf 125—130^0 erhitzt wird, derselbe sich in krystallisirten Anhydrit verwandelt. Wenden wir diese Thatsache auf unsern Fall an, so wird sich uns vorerst die Frage nahe legen: kann eine gesättigte Chlornatriumlösung angenommen werden und auf welche Weise wurde die Temperatur auf 125—130^0 gesteigert? Den ersten Theil dieser Frage glaube ich unbedingt bejahen zu dürfen, denn das eindringende Wasser, wie es bei besagtem Tunnelbau untersucht wurde, enthielt neben

0,0105—0,020 Bittersalz und
0,0001—0,003 Gyps einen Gehalt an Kochsalz
von 0,0005—0,010.

Auch die früher angeführten Analysen wiesen überall wenigstens Spuren von Chlornatrium auf. Zeigte sich nun bei Durchsetzung meist ausgelaugter Schichten ein constanter Gehalt von Chlornatrium, so kann und muss angenommen werden, dass beim ersten Zutritt von Süsswasser eine vollständig gesättigte Chlornatriumlösung nicht nur möglich, sondern wahrscheinlich war.

Die organischen Einschlüsse aber, um auf den zweiten Theil der Frage zu kommen, zersetzten sich bei besagter Temperatur noch nicht; nun ist aber bekannt, dass die Temperatur zunimmt, je tiefer man in den Schooss der Erde eindringt. Allein es lässt sich eine interimistische Einsenkung der Ablagerungen bis zu der Tiefe, wo die Temperatur obige Höhe erreicht haben würde (12000′) kaum denken, wir müssen also die Erhöhung der

Temperatur auf anderem Wege suchen. Weit entfernt, eine wirklich plutonische Thätigkeit nahe legen zu wollen, glaube ich doch den Grund dieser Temperaturerhöhung als eine Folge von Gasergüssen betrachten zu müssen, die sich den damals im Meere sich absetzenden Schichten mittheilten und dieselbe z. Th. veränderten. Spalten und Schlünde öffneten sich und aus ihnen strömten die Gase von bedeutender Hitze begleitet herbei und theilten sich dem Keupermeere mit und bedingten die chemische Veränderung der abgelagerten Schichten, sowie deren krystallinische Bildung auch an den Spalten entfernter liegender Orte. Die vielen Spalten und Risse, wie sie im Heilbronner Tunnel beobachtet wurden, begünstigen diese Ansicht. Allerdings lässt sich nicht leugnen, dass die Wechsellagerung oolitischer und dichter Kalksteinschichten, wie sie früher erwähnt wurde, im Widerspruch mit einer solchen Hypothese zu stehen scheint, allein ich halte diesen Widerspruch auch wirklich nur für einen scheinbaren. Eben diese Abwechslung zwischen oolitischen und dichten Kalksteinen deutet auf Epochen der Thätigkeit und der Ruhe hin; die Gasemanationen fanden zu wiederholten Malen nach Momenten der Ruhe statt, in welchen das Meer seine frühere Ruhe zu gewinnen suchte und bewirkten den allmähligen Uebergang zu höhern Schichten und namentlich auch den des Keupers in jurassische Gebilde. Vielleicht bewirkte eine Verstopfung dieser Kanäle alle jene Erscheinungen, von welchen die Alb noch Spuren zeigt und vielleicht sind die Erdbeben, wie sie unser Vaterland früher hatte, und noch heutzutage hat (siehe auch Suev. Annal. III. 250) eine Folge der Bannung dieser expansiven Kräfte.

Auf der andern Seite aber vermag der Anhydrit bei gewöhnlicher Temperatur der Chlornatriumlösung Wasser zu entziehen und verwandelt sich hiebei in Gyps und es regeneriren sich sehr schöne Gypskrystalle. Interessant sind die Erscheinungen, die bei dieser Verwandlung sich zeigen. Wie schon früher erwähnt, zeigt die wasserlose Masse, in Berührung mit Feuchtigkeit gebracht, ein Aufblähen und Erweitern seines Volumens. Einzelne Theile lösen sich ab unter Knistern und Knacken.

Dieses Knistern hängt ohne Zweifel mit dem Salzgehalt der Masse zusammen, der sich in crystallinischer Form vorfindet. In den Kryställchen nämlich findet sich in kleinen Höhlungen Wasserstoff eingepresst. Bei der Lösung der Krystalle entweicht derselbe und bewirkt dadurch ein Knistern.

Obgleich die Ausbreitung des Anhydrits die Gewalt der Volumensvermehrung vergrössert, so wird dieselbe doch durch die Last des Gebirgs geschwächt, beziehungsweise auf die unterliegenden Schichten fortgepflanzt, wie wir oben an der Zusammenpressung der Grenzschichte zu bemerken Gelegenheit hatten. Dieses Zurückwerfen des Drucks nach unten verursacht also jene feste Lagerung, vermöge deren es dem Wasser nur langsam gelingt, die Massen zu durchsetzen. Bei dieser Zersetzung ändert der Anhydrit Gefüge und Farbe. Letztere wird, wenn reines Wasser wirkt, weiss, ist dasselbe aber durch Substanzen gefärbt, roth etc.

Die Gypsmergel treten im Thale der Sulm, besonders um Weinsberg mächtig auf. An den Abhängen zeigen sich überall dieselben Erscheinungen, wie wir sie bisher im Bezirk hatten. An der „Weibertreu“ ist der Gyps stockförmig eingelagert. Die Grenzschichte kann hier nicht erreicht werden. Die Gypsschichten haben nie mehr als 3′ Mächtigkeit und sind meist mit Thon vermischt. Der Gyps selbst ist meist weiss oder röthlich, sein Gefüge krystallinisch, schuppig, oft erdig, bisweilen sandig. Die Mergel sind meist wohlgeschichtet und von verschiedener Festigkeit. Nach unten werden sie dunkler, jedoch immer vorherrschend röthlich. Die Mächtigkeit der Gesammtmasse, wie sie in den Brüchen zu Tage tritt, mag 50—60′ betragen. Soweit man sie noch im Weinsberger Thal verfolgen kann, zeigen sie sich immer stark verwittert und von schwachen Schichten graulicher Steinmergel durchzogen, die häufig Schwer- und Bitter-, bisweilen auch Kalkspath enthalten.

Der feinkörnige Sandstein.

Diesem begegnen wir schon bei Bönnigheim und Erligheim, wo er abgebaut wird. Wir haben ihn ferner am Strom- und Heuchelberg und als Dach in den Heilbronn umgebenden Bergen.

Die Sonthheimer wie Gruppenbacher Gebirge weisen ihn auf, und bis Löwenstein kann man ihn verfolgen, wo er mehr und mehr in die Thalsohle herabtritt. Am meisten jedoch hat man ihn am Wartberg. Geht man von Heilbronn aus nach diesem Berg, so findet man die untersten Bänke des hier noch sehr wenig entwickelten Gesteins von porösem Aussehen und als Baustein nicht, oder nur wenig tauglich. Die Poren erreichen sogar die Grösse einer Nuss und haben meist elipsoidische Form. Die Absonderung, welche dieselben zum Theil füllt, ist durch Thon und Sand vermengt und von ockergelber Farbe. Der innere Kern ist mehr und mehr locker und das Ganze verwittert leicht und fällt alsdann aus. Ohne Zweifel besteht diese Füllung aus Thoneisenstein. Auch der Sandstein hat eine gelbliche, oft bräunliche Farbe. In dieser Weise tritt er längs des Bergabhanges zu Tage, wurde auf dem Gebirgsrücken in mehreren Brüchen ehedem abgebaut, jedoch wenig tauglich gefunden. Erst in der Nähe des Jägerhauses gelangt man in eine Reihe von Brüchen, wo dieser Werkstein in ungeheurer Masse entwickelt ist und abgebaut wird. Das Korn des Steins ist gleichmässig, sein Bindemittel vorherrschend thonig und seine Farbe fast durchweg gelblichgrau. Nur bisweilen finden sich in den obern Lagen 5—8″ mächtige Platten von rother Farbe und jenen dunkeln Flecken, bisweilen mit herrlichen Wellenschlägen. Bei der 60 bis 70′ mächtigen Ablagerung ist es von wenig Belang, dass die obern Lagen, die aus schiefrigen Platten zusammengesetzt sind, nur noch zu Trottoirs benützt werden können.

An Pflanzenresten zeigt sich im Allgemeinen die Stuttgarter Flora aus demselben Horizont und von den verschiedenen Vorkommnissen sind am häufigsten vertreten:

Calamites arenaceus;
Equisetum columnare;
Taeniopteris vittata;
Pterophyllum Jaegeri,

Gegen das Köpferthal sind die Steine von verkohlten Pflanzen so durchdrungen, dass sie schwärzlich werden.

Von thierischen Ueberresten kann aus ihm angeführt werden:

Schilder des *Capitosaurus robustus.*

Mehr gegen Löwenstein haben wir ihn schliesslich aufgedeckt in einer Thalschlucht oberhalb des Theusserbades. Er enthält daselbst Flötze von Alaun- und Vitriolschiefer, in welchen vielfach Schwefelkies eingesprengt ist. Sie lagern in bituminösen Mergeln und sind häufig von einem schwachen Lettenkohlenlager begleitet.

Die bunten Mergel

sind am Strom- und Heuchelberg wohl, aber in der Nähe von Heilbronn nirgends zu finden. Der Schweins-, Reis- und Hinterberg haben den Stubensandstein zum Dach, aber nicht aufgeschlossen. Um Löwenstein erst treten dieselben zu Tage und zeigen meist eine dunkle Farbe, bald violett und grün, bald schwärzlich. Sie sind von Steinmergeln durchzogen, und haben in den vertikalen Spalten oft Kalkspath.

Mehr verbreitet ist

der grobkörnige Sandstein.

Dieser tritt in den Löwensteiner und Mainhardter Bergen bis zu den höchsten Punkten auf. Er widersteht jedoch der Verwitterung weniger als z. B. der Tübinger Stubensandstein, und wird daher zum Hochbau nicht häufig verwendet, obschon die Bänke in mächtigen Lagern auftreten. Unmittelbar um Löwenstein tritt derselbe in vielfachen Abänderungen auf. Wir erinnern an jene breccienartigen Lager, wie wir sie schon bei Tübingen fanden und an die Kohlenlager, die Aehnlichkeit mit dem gleichen Vorkommen bei Esslingen haben. Am Schlossberg ist er von dolomitischen Kalk- und Mergelbänken durchzogen und durchsetzt, welche ein krystallinisches Aussehen haben und Chalcedon, Jaspis und Hornstein einschliessen. Diese Massen werden zu Strassenbau vielfach verwendet. An der Strasse von Löwenstein nach Willsbach begegnet man einem röthlichen, sehr harten und grobkörnigen Sandstein von vorzüglich dolomitischem Bindemittel, der als Strassenpflaster verwendet wird und vom

Mainhardter Wald kommen soll. Südwestlich von Löwenstein endlich finden sich würfelförmige Afterkrystalle auf den Schichtenflächen des Sandsteins, sowie in den Spalten oft sehr zierliche Kalkspathkrystalle und merkwürdigerweise in einem eisenschüssigen Mergellager jene nadelförmigen Krystalle, wie man sie in Sammlungen bisweilen aus den Erzgängen von Ungarn findet und wie sie als Seltenheit im Liaskalk bei Ellwangen vorkommen — es sind Arragonitkrystalle. Auf der Höhe von Löwenstein nach Mainhardt findet man die rothen Thone noch wenig mächtig und über ihnen noch etwas vom gelben Sandstein.

Beiträge zur württembergischen Flora.

Von Dr. **R. Finckh**, Oberamtsarzt in Urach.

Seit meinem letzten Bericht (vom Jahr 1864, Jahrgang XX dieser Hefte) ist die neue Auflage der Flora von Württemberg von Martens und Kemmler (1865) erschienen, welche 1509 Species aufweist, während 20 Jahre vorher H. von Mohl im I. Band dieser Jahreshefte nur 1287 Species aufgezählt hatte. Die von ihm dort aufgestellte Behauptung, dass wir von einer vollständigen Kenntniss unserer Flora noch weit entfernt seien, hat sich somit glänzend bestätigt und kann auch jetzt noch aufrecht gehalten werden, sofern seit dem Jahr 1864 wieder 18 neue Arten entdeckt worden sind, wozu noch 3 Weidenbastarde kommen. Diese Pflanzen sind: *Trifolium incarnatum* L., *Hypochoeris glabra* L., *Lythrum hyssopifolia* L., *Gentiana obtusifolia* L., *Veronica agrestis* L., *Salsola Kali* L., *Salix silesiaca* Willd. *Salix seringeana* Gaud., *S. stipularis* Smith., *S. acutifolia* Wild., *Elodea canadensis* Mich., *Scirpus radicans* Schk., *Cynosurus echinatus* L., *Bromus commutatus* Schr., *Lycopodium alpinum* L., *Cystopteris montana* Link., *Potentilla splendens* Koch., *Campanula latifolia* L. *und Salix purpurea-repens*, *S. aurito-incana*, *S. daphnoides-incana.* Von diesen neuen Arten sind die 2 neuesten in den Vereinsheften noch nicht erwähnt worden, nämlich *Campanula latifolia* L., die Pfarrer Kemmler im Wald zwischen Wiesensteig und Donnstetten, und *Potentilla splendens* Koch. (non Ramond) = *P. hybrida* Wallr., die Prof. Hegelmaier im vor. J. bei Tübingen gefunden hat, und die

mit Exemplaren von den thüringischen Standorten Wallroths ganz übereinstimmt.

Von mehreren Seiten aufgefordert, lege ich hiemit wieder die neuen Beobachtungen über unsere Flora in den Vereinsheften nieder, welche dadurch zu einer Fortsetzung unserer Flora werden. Es sind nämlich seit dem Erscheinen des Werks von Martens und Kemmler folgende Standorte seltener Pflanzen, die hier Erwähnung verdienen, zu meiner Kenntniss gelangt:

I. Im Unterland wurden gefunden und zwar im nordwestlichen Theil unseres Florengebiets: * *Malva moschata* bei Maulbronn, *Cotoneaster vulgaris* Lindl. auf der Burg Löffelstelzen, *Ranunculus aconitifolius* auf dem Scheuelberg, *Ranunculus sceleratus* an den Weihern bei Maulbronn, *Lepidium Draba* auf Schutt bei Maulbronn, *Stenactis bellidiflora* A. Br. ebendaselbst, *Amaranthus retroflexus* und *Chenopodium urbicum* beim Elfinger Hof, *Sorbus domestica* in Wäldern bei Maulbronn.

In der Gegend von Brackenheim kommen vor (nach Pfarrer Günzler in Weiler) *Anemone sylvestris* bei Häfnerhaslach, *Spergularia rubra* Pers. am Heuchelberg mit *Sagina procumbens* und *Spergula arvensis.*

In der Gegend von Backnang** finden sich *Betula pubescens* Ehrh. und *Alnus incana* Dec. bei Gross-Erlach, *Cotoneaster vulgaris* bei Murrhart. Die *Leersia oryzoides* Sw. ist bei Backnang ausgegangen, in neuerer Zeit aber bei Lorch O.-A. Welzheim von Apotheker Seeger gefunden worden.

In der Gegend von Ludwigsburg kommen vor *Althaea hirsuta* zwischen Zuffenhausen und Kornthal (von mir gefunden), und nach Reallehrer Lökle: *Sagina apetala* bei Pflugfelden, *Alsine tenuifolia* Wahlb. in Steinbrüchen bei Eglosheim, *Potentilla rupestris* bei Gross-Sachsenheim, *Medicago minima* Lem. und *Tragopogon major Jacq.* am Hohenasperg, *Valerianella auricula* Decc. und *Mentha viridis* bei Ludwigsburg, *Platanthera*

---

* Oberamtsbeschreibung von Maulbronn 1870.

** Oberamtsbeschreibung von Backnang 1871.

montana Rchb. bei Korb, *Carex elongata* bei Weil im Dorf. In derselben Gegend fand Präceptor Schöpfer *Malva moschata* und *Lactuca saligna* bei Asperg, *Mentha gentilis* Wirtg.. und *Diplotaxis muralis* Dec. bei Hoheneck, *Crepis pulchra* und *Geranium rotundifolium* bei Markgröningen, *Helminthia echioides Gaertn.* bei Ludwigsburg auf einem Luzernkleeacker mit *Centaurea solstitialis*, und ebendaselbst, aber nur in einem Exemplar *Melilotus parviflora* Desf., welche Pflanze für unsere Flora neu wäre. Zwischen Vaihingen und Ensingen fand Pharmaceut A. Tscherning die *Alsine tenuifolia* Wahlenb.

Der schon alte Standort des *Aster parviflorus* Nees. bei Nürtingen (s. Jahresh. VII, 196) ist in der neuen Flora nicht aufgeführt, obgleich ich früher Exemplare davon ans Vereinsherbar gesandt habe.

An einer Weinbergsmauer bei Metzingen wurde von Apotheker Völter (in Knittlingen) *Xanthium spinosum* gefunden. In Gemüsegärten innerhalb der sehr weitläufig gebauten Stadt Metzingen kommt seit undenklichen Zeiten die *Euphorbia Lathyris* vor und es werden dort die Saamen hie und da als Purgirmittel benützt. Es kam dort vor einigen Jahren öfters vor, dass Schulkinder von heftigem Erbrechen befallen wurden und, vom Lehrer befragt, angaben, sie haben „Purgirkernlen“ gegessen. Auf dieses hin wurden mir amtlich frische Exemplare der Pflanze zugesandt, die ich unschwer als *Euphorbia Lathyris* erkannte. Da diese diesseits der Alpen nicht wild vorkommt, so vermuthe ich, dass sie in M. irgend einmal zu dem genannten Zwecke angepflanzt worden ist und sich dort erhalten hat.

II. Vom Schwarzwald habe ich nichts anzuführen als *Salvia sylvestris*, die bei Oberndorf und *Orobanche Rapum* Thuill. nebst *Adenostyles albifrons* Rchb. die bei Schramberg gefunden wurden. *

III. Von der Alb sind folgende neue Standörter anzuführen: Bei Eningen fand im vor. J. Professor Hegelmaier die *Oro-*

* Oberamtsbeschreibung von Oberndorf. 1868.

banche rubens Wallr. In den Umgebungen von Urach fand ich *Thalictrum aquilegifolium* in der Hölle, *Erucastrum Pollichii* Spenner. und *Potentilla opaca* bei Urach und zwischen Dettingen und Glems, *Fragaria collina* Ehrh. auf der Eulenwiese bei St. Johann, *Melilotus macrorrhiza* Pers. im Brühl, *Trifolium ochroleucum* am Lochweg bei Dettingen, *Viola ericetorum* Schrad. bei Hengen, *Stellaria uliginosa Murr.* auf dem ausgetrockneten Hirschsee, *Cerastium semidecandrum* bei Urach, *Pyrus malus sylvestris β tomentosa* zwischen Urach und Böhringen, *Geranium pyrenaicum* im Kolzenthal bei Urach, *Chaerophyllum nitidum* Wahlenb. beim Wasserfall und in der Hölle (= *Anthriscus sylvestris β alpestris* Koch. Synops.); *Achillea ptarmica* bei Metzingen, *Scorzonera humilis* bei Glems, *Crepis succisaefolia* Tausch bei Georgenau und auf Hohenwittlingen, *Verbascum Blattaria* bei Seeburg, *Veronica persica* Poir. bei Hülben, *Salix acuminata* Sm. im Brühl, *Salix nigricans* Er. an der Elsach. Im Brühl wurden heuer auch ganz weisse Exemplare (ohne Puncte) von *Orchis mascula* gefunden.

Auf dem rauhesten Theil der Alb, nämlich bei Donnstetten, und in dem Dreieck zwischen Donnstetten, Feldstetten und Zainingen fand Pfarrer Kemmler eine Menge seltener Pflanzen, die bisher von dort nicht bekannt gewesen sind, nämlich *Thalictrum minus, Ranunculus sceleratus, Dentaria bulbifera, Potentilla alba*, an verschiedenen Orten in grösserer Anzahl und *P. opaca, Lathyrus heterophyllus, Hieracium cymosum, Crepis setosa* Hall. *f.*, *Crepis succisaefolia* Tausch. (auf der Alb bei Donnstetten sehr häufig), *Lappa macrosperma* Wallr. Diese zunächst mit *L. minor* verwandt, aber mit grösseren Köpfen und durch die Inflorescenz leicht von *L. major* und *tomentosa* zu unterscheiden, wird von Garke (Flora von Nord- und Mitteldeutschland) als eigene Art aufgestellt und heisst auch *L. intermedia* Rchb. *fil.* Ferner: *Asperula glauca* Bess. *Galium boreale, Melittis melissophyllum, Orobanche coerulea* Vill. *Polygala comosa* Schk., *Polygonum viviparum, Salix ambigua* Ehrh. *Populus villosa* Lang., *Allium fallax* Koch., *Festuca sylvatica* Vill., *Phleum phalaroides* Köler., *Linum linicolum* A. Br.,

*Ophioglossum vulgatum,** und zwar dieses, wie bei Mägerkingen O. A. Reutlingen, auf Aeckern.

Bei Donnstetten und bei Gutenberg fand Kemmler *Lathraea squamaria*; beim Reussenstein *Trifolium ochroleucum*; zwischen Donnstetten und Wiesensteig *Lunaria rediviva, Campanula latifolia*, und (mit *Chaerophyllum hirsutum*) *Chaerophyllum nitidum* Wahlenb. Letzteres auch im oberen Fischburgthal in der Nähe von dem Bruttel, einem Wiesenmoor bei Hengen, auf dem Kemmler auch die *Orchis angustifolia* Wimm. fand. An der Schlattstaller Steige fand er *Euphorbia stricta,* und an Chausséegräben bei Kirchheim *Polygonum mite* Schrank.

Die bereits erwähnte *Campanula latifolia* kommt in Mitteleuropa, in Spanien, Frankreich, England, Scandinavien und in Italien und dem südlichen Russland stellenweise vor, und wird in der Flora von Schübler und Martens vom J. 1834, S. 653 unter den plantis pseudowürttembergicis aufgeführt, Pflanzen, die in verschiedenen Schriften als württembergisch angegeben worden seien, aber aus der Flora weggelassen wurden, weil keine Exemplare davon als urkundliche Dokumente zu bekommen waren. Die Verfasser der Flora vermutheten, dass diese Pflanzen entweder wirklich nicht vorgekommen oder unrichtig bestimmt gewesen seien. Nun sind aber von diesen 252 plantis pseudowürttembergicis seit dem Jahr 1834 nicht weniger als 65 bei uns aufgefunden worden und es ist wohl möglich, dass auch die *Campanula latifolia* früher schon bei uns gefunden worden ist.

Auf der Münsinger Alb fand Freiherr von Hügel (Forstmeister in Urach) im vor. J. das seltene *Epipogium Gmelini* Rich. und zwar in einem Wald bei Grafeneck in Mehrzahl an 3 verschiedenen Stellen. Dieselbe Pflanze, eine Zierde jeder Lokalflora, will Carl Faber von Neckarthailfingen, Dr. der Naturwissenschaften und früherer Zögling des hiesigen Seminars, vor einigen Jahren am Thiergartenberg zunächst bei Urach gefunden haben. Ich bin noch nicht dazu gekommen, sie hier aufzusuchen,

---

* Die Herren O.-St.-R. von Krauss und Deffner fanden *Ophioglossum vulgatum* vor einigen Jahren in Mehrzahl auf dem Sternenberg und zwar noch im Oktober.

der Standort wäre jedoch ein ganz adäquater und ich habe auch sonst keinen Grund, die Angabe des Herrn Dr. Faber zu bezweifeln. Alle bei uns bekannten Standörter dieser Pflanze haben eine rein nördliche Lage und findet sie sich immer nur im dunkelsten Schatten des Hochwaldes, wo ausser unsern anderen chlorophylllosen Parasiten (S. Seite XX der Einleitung zur Flora von Martens und Kemmler) sonst keine Phanerogamen mehr wachsen. Sie wurzelt in lockerem, schwarzem, mit halbverfaultem Buchenlaub mehrere Zoll hoch bedeckten Humus von ausgefaulten Wurzeln und Stämmen der Buchen und ist wegen der bleichen Farbe der Blüthen und weil die schwachen Stengel häufig bis an die Blüthe im Laub versteckt sind, schwer zu finden. Am Sternenberg, wo ich sie zuerst fand (1841) und von wo ich s. Z. Herrn von Martens Exemplare geschickt habe, kommt die Pflanze seit einigen Jahren nicht mehr vor, weil an dieser Stelle der Wald bedeutend gelichtet wurde und sich hier das viel weniger lichtscheue *Asarum europaeum* angesiedelt hat.* Da von meiner Sternenberger Pflanze sich in unserem Vereinsherbar, wie ich mich überzeugt habe, keine Exemplare finden, und auch keine von Hohenwittlingen, so habe ich von den Grafeneckern des Freiherrn von Hügel einige im September vor. J. an Herrn von Martens für das Vereinsherbar übersandt.

Eine nicht weniger interessante Entdeckung hat ein früherer hiesiger Seminarist gemacht, der am 2. Dec. 1870 bei Champigny gefallene Realamtscandidat Julius Beckh, der im Jahr 1866 beim Uracher Wasserfall einen einzigen Stock von *Aspidium Lonchitis* Sw. gefunden hat, welcher noch vorhanden ist und von dem ich einen fructificirenden Wedel als urkundliches Document dem Vereinsherbar übergeben habe. Schon Koch in seiner Synopsis gibt die schwäbische Alb als Standort dieses seltenen Farns an und er ist, sofern seine Angabe bisher stets angezweifelt wurde, jetzt gerechtfertigt.

* Reichenbach (Fl. germ. excurs. Nro. 898) sagt von dem *Epipogium:* Genus maxime memorabile, exoticarum formarum quasi umbram nobis relinquens; quasi impatiens climatis nostri rariter dispersum, caducum, parasiticum, cl. Friasio meteoricum (?)

IV. Was die Flora von Oberschwaben betrifft, so ist das bisher so seltene Wasserschüsselchen *(Hydrocotyle vulgaris)* von Valet auch am Häcklerweiher und von ihm und mir im vor. J. am Schreckensee, 1 Stunde südöstlich von Altshausen, gefunden worden und kommt ohne Zweifel noch viel öfter vor. In Baden ist die Pflanze bis jetzt auch noch eine Seltenheit, dagegen verdient sie den Beinamen *vulgaris* im Elsass, wo sie auf sumpfigen Wiesen der Rheinebene und des Vogesensandsteins z. B. bei Strassburg, Hagenau, Brumath, Weissenburg u. s. w. gemein ist.

Professor Hegelmaier, der im Sept. vor. J. im Taufach-Moos bei Beuren O. A. Wangen Moose sammelte, fand bei dieser Gelegenheit dort auch mehrere seltene Phanerogamen, namentlich *Nuphar pumilum*, eine Unzahl von *Drosera intermedia* u. s. w. Auch *Lycopodium inundatum* ist dort sehr häufig.

Wenn man die Veränderungen in Betracht zieht, welche fast jedes Florengebiet durch Boden- und Forstkultur, durch Entwässerung von Torfmooren, Trockenlegung stehender Gewässer, Ausrottung durch Pflanzensammler u. s. w. erleidet, so fragt es sich sehr, ob die am Eingang erwähnten 1509 Arten der württ. Flora wirklich auch alle noch vorhanden sind. In Folge einer genaueren Nachforschung würde wohl eine Menge der in der neuen württ. Flora angegebenen Standörter seltener Pflanzen zu streichen sein und selbst mehrere Nummern von Arten würden wohl wieder ganz wegfallen, weil die Pflanzen nicht bloss an einzelnen Orten, sondern überhaupt gar nicht mehr vorhanden sind. In dieser Hinsicht war ich längst begierig zu erfahren, welches Schicksal wohl so manche Raritäten der Ulmer Flora durch Anlegung der Festungswerke erfahren haben und verdanke hierüber der Güte des Herrn Prof. Veesenmaier folgende Notizen. Ganz ausgegangen sind, wenigstens auf württembergischer Seite, *Ceratocephalus falcatus, Jris graminea, Lilium bulbiferum.* Sehr selten geworden ist *Scilla amoena,* während *Eranthis hiemalis, Tulipa sylvestris, Ornithogalum umbellatum* und *nutans* und *Doronicum pardalianches* noch vorkommen.

Wie die *Isnardia palustris* bei Friedrichshafen durch Trocken-

legung eines Weihers verschwunden ist, so kommt auch die *Viola elatior* Fr. nach Valet an dem einzigen Ort, wo sie bisher gefunden wurde, im Langenauer Ried, nicht mehr vor. Bei Waldsee und bei Langenau ist die *Swertia perennis* und bei Langenau auch *Pedicularis Septrum* ausgegangen, welche letztere aber bei Moosburg am Federsee im vor. J. noch in Menge vorkam. Wird dieser See, wovon schon die Rede war, noch um einige Fuss gefällt, so kann die Pflanze auch hier ihrem Schicksal nicht entgehen. Es fragt sich auch, ob unsere 3 Arten von *Elatine* noch vorhanden, oder ob sie nicht vielmehr aus demselben Grund wie *Trapa natans* und die obigen Pflanzen ausgegangen sind.

Bei Aulendorf ist die *Carex capitata*, bei Schussenried *Allium suaveolens* durch Tieferlegung von Gewässern verschwunden. Das Tieferlegen von stehenden Wassern geschieht in Oberschwaben nicht bloss, um Wiesen, die doch nur saures Futter geben, sondern um Streue zu gewinnen, die hier wie anderwärts sehr theuer ist. Wenn nämlich ein sumpfiges flaches Ufer durch Fällung eines Sees blossgelegt wird, sprossen alsbald junge Halme von *Arundo phragmites* aus dem Schlamm hervor, die als Streue sehr gesucht sind, während die ältern Halme von *Arundo* und die zähen Halme des *Scirpus lacustris*, sofern sie mehrere Jahre der Verwesung widerstehen, als Bindemittel des Düngers viel weniger taugen. Aus diesem Grund wurde im vor. J. der bereits erwähnte Schreckensee um einige Fuss gefällt, von dem es in der O. A. Beschreibung von Ravensburg heisst, er sei sehr tief und habe eine Insel, auf der noch Spuren einer Burg zu finden seien. In Folge der Fällung nun ist die frühere Tiefe (49′) um einige Fuss verringert worden und hängt jetzt die Insel mit dem Festland zusammen. Im Sept. vor. J., wo ich dort war, lagen zwischen den jungen Schilfrohren eine Menge von Muscheln *(Anodonta Zellensis)*, die durch die Fällung ihren Tod gefunden hatten. In einem Torfmoore am nördlichen Ufer des Sees fanden sich unsere 4 Vaccinien, *Aspidium Thelypteris* u. a. Pflanzen. Leider fehlte mir die Zeit, um dieses Moor durchzusuchen, und ich erlaube mir hier die Botaniker auf die Umgebungen dieses

an der schönen Landstrasse von Altshausen nach Weingarten gelegenen Sees aufmerksam zu machen.

Wie die württembergische Flora, nach der Bemerkung des sel. Schübler, die reichste in Deutschland an Orchideen ist, so ist unter den württembergischen Lokalfloren wahrscheinlich die Uracher die orchideenreichste. Von den 46 Arten von Orchideen der württ. Flora kommen in den Umgebungen von Urach 32 vor. Aber wie vieles hat sich auch hier in den letzten 35 Jahren meines Hierseins geändert! Durch Forstkultur, durch Düngung von Bergwiesen, durch die Sammelwuth des Pöbels* ist namentlich die Zahl der Individuen ausserordentlich gelichtet worden. Schon im X. Jahrgang dieser Hefte (1854) habe ich S. 201 u. f. den Uracher Ophrydeen ihr Ende vorhergesagt, und sie sind auch wirklich seither noch um vieles seltener geworden, als sie damals schon waren. Aber nicht nur diese sind seither fast ganz verschwunden, sondern es drohen, wenigstens in der nächsten Umgebung von Urach, auch die gewöhnlichen Orchideen nach und nach auszusterben. Ich habe beobachtet, dass schon durch das alljährliche Abbrechen des Stengels die knollentragenden Orchideen nach und nach zu Grunde gehen und so ist an vielen von unseren grasigen Bergabhängen, die früher mit *Orchis morio, mascula, militaris, latifolia, maculata,* mit den Gymnadenien u. a. Orchideen wie übersäet waren, alle Jahre weniger davon zu sehen, also dass jetzt das *Herminium monorchis* unter den Uracher Orchideen die häufigste ist, weil die unscheinbarste und darum dem Abbrechen und Ausgraben am wenigsten ausgesetzt.

Wenn nun auch mit den cultivirten Pflanzen eine Menge neuer Gewächse (Unkräuter) eingeführt werden, so sind diese doch ein schlechter Ersatz für die durch Bodenkultur u. a. Ursachen vertilgten, weil doch nur die wenigsten auf die Dauer sich bei uns erhalten; ich erinnere an die *Medicago minima,*

---

* Leider finden immer eine Menge sogenannter Botaniker ein Vergnügen daran, seltene Pflanzen ohne allen vernünftigen Grund sammt den Wurzeln auszugraben.

maculata, denticulata, Trifolium resupinatum, Ammi majus, Centaurea solstitialis, Xanthium spinosum, Melilotus parviflora, Helminthia echioides und andere, die ohne Zweifel wieder ausgehen werden.

Und wie es bei uns mit der Flora geht, wird es nach und nach auch mit der Fauna gehen. Wir kennen die Hirsche, die um Urach früher so zahlreich waren und noch bis zum Jahr 1848 vorkamen, nur noch aus Abbildungen und über kurz oder lang wird dies vielleicht auch mit den Hasen u. a. Thieren der Fall sein.

Mai 1872.

Mineralogische Mittheilungen.

Von

Dr. **Max Bauer**, in Göttingen.

Hiezu Taf. I.

1) Allanit von der schwarzen Krux bei Schmiedefeld im Thüringer Wald.

Bereits im Jahr 1848 hat Herr H. Credner in dem hornblende-haltigen Granit von Brotterode im Thüringer Wald kleine Körner und Krystalle eines cer-haltigen, orthitähnlichen Minerals entdeckt und bald darauf gefunden, dass in den meisten Graniten der dortigen Gegend dieses Mineral spärlich eingesprengt vorkommt.

Eine bei weitem vorzüglichere Fundstätte solcher cer-haltiger Mineralien, besonders des Allanits ist aber das Magneteisensteinlager an der schwarzen Krux auf dem Eisenberg bei Schmiedefeld, zwei Stunden östlich von Suhl im Thüringer Wald, welches Lager Credner zu den reichsten Allanitlagerstätten rechnet, die es überhaupt giebt. *

Auf der Höhe des Eisenbergs ist der Mathildenschacht niedergebracht. Er steht in einem mittelkörnigen Granit. Von demselben gelangt man durch einen Querschlag in das Magneteisensteinlager, vor dem sich erst derber, brauner und schmutzigölgrüner Granat mit körnigem Flussspath und Kalkspath, zuweilen auch mit Molybdänglanz und Pistazit, dann ein grobkörniges,

* Die Beschreibung von H. Credner siehe Poggendorff's Annalen. 79, 144.

granitähnliches Gestein, aus grünlichweissem bis lauchgrünem Orthoklas, schwarzgrünem Glimmer, zuweilen in mehr als zollgrossen Krystallen und lichtrauchgrauem Quarz bestehend, findet. Beigemengt findet sich neben oktaedrisch spaltbarem Magneteisen, Flussspath, Kalkspath, Amphibol, Molybdänglanz, Axinit und Schwefelkies, besonders Allanit in Körnern und Krystallen. Aber nicht bloss im Granit, sondern auch im feinkörnigen Magneteisen findet sich der Allanit eingesprengt und zwar hier in besonders schönen Krystallen, von denen Credner (a. a. O.) einen beschreibt.

Die Göttinger Universitäts-Mineraliensammlung verdankt der Güte des Herrn Prof. von Seebach einen sehr schön ausgebildeten Allanitkrystall aus dem Magneteisen dieser Lokalität und bei der grossen Seltenheit guter Krystalle hat wohl die nähere Beschreibung und Abbildung desselben einiges Interesse, um so mehr als seine Ausbildung von der anderer Allanitkrystalle etwas verschieden ist.

An dem mir vorliegenden Handstück ist der Allanit mit Orthoklas und Quarz auf feinkörnigem Magneteisen so aufgewachsen, dass etwa die Hälfte der Krystalloberfläche freiliegt, während er an der andern Hälfte entweder abgebrochen, oder auf dem Magneteisen aufgewachsen ist. Die Masse des Allanits ist von Orthoklasparthien durchsetzt, so dass also der Orthoklas früher gebildet zu sein scheint, als der Allanit. Der Krystall ist in der Richtung der Hauptaxe c vollständig erhalten und circa 20^{mm} lang, in der Richtung der Orthodiagonale 12^{mm} breit, aber an einem Ende abgebrochen.

Die Farbe ist pechschwarz, auf dem Bruche mehr ins Braune gehend. Die Krystallflächen sind glasglänzend, der Glanz des Bruchs nähert sich dem Fettglanz. Durch Säuren wird das Mineral wenig angegriffen, doch wird bei länger fortgesetztem Kochen mit Salzsäure die Oberfläche matt und trübe und nimmt eine rothbraune Färbung an.

Im Kolben erhitzt, giebt der Allanit von der schwarzen Krux keine Spur von Wasser, auch nicht bei einer bis zum Schmelzpunkt sich steigernden Glühhitze.

In der Platinzange schmelzen sogar dicke Stücke unschwer unter ruhigem, unbedeutendem Blasenwerfen, zu einem schwarzen, homogenen, nicht porösen Glas.

Herr Credner fand die Härte ungefähr gleich der des Orthoklases, $5\frac{1}{2}$—6 und das specifische Gewicht im Mittel aus 4 Versuchen = 3,790.

Eine Analyse von Credner siehe: l. c. pag. 151.

Was die krystallographischen Verhältnisse anbelangt, so wähle ich mit Kokscharow (Materialien zur Mineralogie Russlands III, 344), und Gerh. vom Rath (Poggendorff's Annalen 113. 283 und 138. 492) die Stellung, die schon Marignac für den mit Allanit isomorphen Epidot gewählt hat, bei welcher der zweite Blätterbruch oder die Zwillingsfläche des Epidots und also auch die, allerdings nicht durch Blättrigkeit ausgezeichnete, entsprechende Fläche T des Allanits als Querfläche a : ∞ b : ∞ c angenommen wird. Diese Stellung ist die für den Allanit allein natürliche, da nach Talle Allanit- (und Orthit-) Krystalle tafelförmig sind, wie diess auch schon Gerh. vom Rath besonders hervorgehoben hat.

Zur Bestimmung der Flächenausdrücke wurden die Winkel theils mit dem Anlegegoniometer, theils mit dem Reflexionsgoniometer gemessen und es wurden folgende Flächen, bezogen auf das Kokscharow'sche Axensystem, gefunden:

$$z = a : b : \infty c$$
$$u = \tfrac{1}{2} a : b : \infty c$$
$$p = \tfrac{1}{6} a : b : \infty c$$
$$T = a : \infty b : \infty c$$
$$h = \tfrac{1}{2} a : \infty b : c$$
$$e = a : \infty b : c$$
$$M = \infty a : \infty b : c$$
$$r = a' : \infty b : c$$
$$w = \tfrac{a}{2} : b : c$$

Von diesen Flächen ist p ganz neu, h zwar beim Epidot, nicht aber beim Allanit bekannt, die andern hat theils Kokscharow, theils G. vom Rath früher schon angegeben. Ihre

Anordnung am Krystall ist aus der schiefen Projection Fig. 1, ihr Zonenzusammenhang aus der Linearprojection auf die Basis M, Fig. 2, zu ersehen.

Die Fläche T ist glatt und eben, nicht sehr stark glänzend und mit einer feinen senkrechten Streifung versehen, h und e sind ungestreift und wie T ziemlich, aber nicht stark glänzend, sie sind aber nicht glatt, sondern mit unregelmässigen Erhabenheiten bedeckt; M und r sind stark glänzend, glatt und eben; p, u, z und w matt und uneben.

Am ausgedehntesten ist die Fläche T, nach welcher der Krystall, wie erwähnt, tafelförmig ist, alle andern Flächen sind weniger entwickelt, aber doch ziemlich ausgedehnt bis auf u, das die Kante p/z nur schmal abstumpft.

In der folgenden Tabelle sind die von mir gefundenen Winkel und die aus den Kokscharow'schen Axen:

$$a : b : c = 1 : 0{,}64403 : 1{,}14510$$

berechneten Winkel zusammengestellt:

	gefunden:	berechnet:
T : h . . .	162^0 . . .	$161^0 31'$
h : e . . .	$168\frac{1}{2}^0$ . . .	$168^0 25'$
e : M . . .	145^0 . . .	$145^0 3'$
M : r . . .	117^0 . . .	$116^0 26'$
r : T' * . .	$126\frac{1}{2}^0$ . . .	$128^0 34'$
T : p . . .	$166^0 40'$ . . .	$166^0 48'$

Für die Flächen z war nur eine ganz annähernde Messung möglich, da z ganz von Magneteisensteinskörnern überzogen ist, u ist zu einer Messung zu schmal und zu wenig glänzend; es sind also diese zwei Flächen mehr nach der Analogie mit Epidot- und anderen Allanitkrystallen bestimmt, welcher Bestimmung aber die annähernden Messungen des Winkels T : z nicht widersprechen.

Die Hemipyramidenfläche w ist, wie Fig. 2 zeigt, durch ihre Zonen vollständig bestimmt. Sie liegt einerseits in der

* T' ist die hintere T, also $= a' : \infty b : \infty c$.

Diagonalzone von h, d. h. so dass h die in der Medianebene a : c liegende Kante w/w gerade abstumpft, und andererseits in der Zone e/z, woraus der Ausdruck w = $\frac{1}{2}$ a : b : c folgt.

Zur Bestimmung der Prismenfläche p musste ein eigenthümliches, indirectes Verfahren eingeschlagen werden. Es ist schon mit blossem Auge leicht zu erkennen, dass p eine von den bekannten Prismenflächen des Allanits abweichende Lage hat, da es mit T einen sehr stumpfen Winkel macht; der Winkel T : p liess sich aber wegen des anhängenden Muttergesteins nicht direct messen und letzteres liess sich auch ohne Gefahr für den Krystall nicht wohl entfernen.

Das zur Bestimmung von p eingeschlagene Verfahren ist das folgende:

Die von den Flächen T, h und p gebildete Ecke ist von lauter ziemlich ebenen und glatten Flächen und von verhältnissmässig langen Kanten gebildet. Der ebene Winkel auf T ist gleich 90°, die ebenen Winkel auf h und p kann man dadurch bestimmen, dass man aus dünnem Karton Winkel ausschneidet, die man durch Anlegen an den Krystall möglichst genau, gleich den gesuchten ebenen Winkeln macht, was bei der Ebenheit der Flächen und der verhältnissmässigen Länge der Kanten nicht schwer ist; die Grösse dieser Cartonwinkel lässt sich dann leicht ermitteln. Da auch die Kante T : h durch directe Messung und Berechnung aus den Axenelementen bekannt ist, so erhält man durch Bestimmung der zwei ebenen Winkel die Möglichkeit, aus der Ecke (T h p) die Kante T : p doppelt zu berechnen: mit jedem dieser Winkel und mit den andern 2 bekannten Stücken, T : h und Winkel auf T einmal; man hat also eine Controle, die bei der ungenauen Art der Beobachtung von besonderem Werthe ist.

Auf die angegebene Weise findet man: den ebenen Winkel auf h = 144°, den ebenen Winkel auf p = 125½°. Durch Combination mit dem Kantenwinkel T : h = 161° 31′ und dem ebenen Winkel auf T = 90°, erhält man für T : p die zwei Werthe:

T : p = 167° 4′ und

T : p = 166° 16′,

welche zwei Werthe genügend übereinstimmen. Daraus folgt als Mittel:

$$T : p = 166^0 40'$$

und dieser Werth giebt für p den Ausdruck:

$$p = \frac{1}{6} a : b : \infty c$$

Berechnet man aus diesem Ausdruck den Winkel T : p, so findet man:

	berechnet:	gemessen:
T : p . .	166°48′ . .	166°40′

Herr Credner hat den von ihm beschriebenen und abgebildeten Krystall dadurch bestimmt, dass er ihn mit einem Epidotkrystall vom Schwarzenstein im Zillerthal in parallele Stellung brachte, so dass die entsprechenden Flächen beider Krystalle zu gleicher Zeit spiegelten. Aus den bekannten Ausdrücken der Epidotflächen ergaben sich die Flächen des Allanitkrystalls und zwar wurde gefunden:

$$M = \infty a : \infty b : c$$
$$r = a' : \infty b : c$$
$$l = \frac{1}{2} a' : \infty b : c$$
$$i = 2 a' : \infty b : c$$
$$n = a : b : c$$
$$z = a : b : \infty c$$
$$T = a : \infty b : \infty c$$

Auch dieser Krystall ist nach T tafelartig, aber im Ganzen doch von dem hier beschriebenen verschieden und zwar besonders durch die bedeutende Entwicklung der hinteren, positiven Hemidomen, während dagegen in der Prismenzone ausser T und z keine weiteren Flächen vorkommen.

Fasst man Credners und meine Beobachtungen zusammen, so erhält man für den Allanit vom Thüringer Wald das folgende Flächenverzeichniss:

$$z = a : b : \infty c$$
$$u = \frac{1}{2} a : b : \infty c$$
$$p = \frac{1}{6} a : b : \infty c$$
$$T = a : \infty b : \infty c$$

$$h = \tfrac{1}{2} a : \infty b : c$$
$$e = a : \infty b : c$$
$$M = \infty a : \infty b : c$$
$$l = \tfrac{1}{2} a' : \infty b : c$$
$$r = a' : \infty b : c$$
$$i = 2a' : \infty b : c$$
$$n = a : b : c$$
$$w = \tfrac{1}{2} a : b : c$$

---

2) Seebachit, ein neues Mineral.

In den Basaltsteinbrüchen von Richmond bei Melbourne in der Kolonie Victoria (Australien) (Chamber's Basalt quarries, Richmond near Melbourne) wurden gelegentlich der geologischen Landesuntersuchung von Charles Wilkinson in den Hohlräumen des Basalts eine Anzahl von interessanten Mineralien, namentlich Zeolithe gefunden und von George H. F. Ulrich beschrieben. *

Es zeichnet sich darunter besonders schön krystallisirter Kalkharmoton, (Phillipsit) aus neben einem Mineral, das von Ulrich (l. c. pag. 61) als Herschelit beschrieben und (l. c. Tafel V, Fig. 18 a und b und Fig. 19) abgebildet wurde. Es sind scheinbar hexagonale Tafeln von verschiedener Dicke, gebildet aus einem scheinbaren Dihexaeder mit der Gradendfläche, häufig noch mit den Flächen eines scheinbaren Dihexaeders zweiter Stellung, das aber niedriger ist, als dasjenige Dihexaeder zweiter Stellung, das an dem der ersten Stellung die Endkanten gerade abstumpfen würde, so dass es mit jenem erster Stellung nach oben divergirende Kanten bildet.

Einer genaueren krystallographischen Untersuchung ist die

---

* Notes on the physical geography, geology and mineralogy of Victoria by Alfred R. C. Selwyn and George H. F. Ulrich. Melbourne 1866.

Beschaffenheit der Flächen nicht günstig. Die Flächen des scheinbaren Dihexaeders erster Ordnung sind zwar sehr stark glasglänzend aber sehr uneben und nach allen Seiten geknickt und gekrümmt. Die Flächen des zweiten Dihexaeders sind matt und rauh, ebenfalls gekrümmt und gehen ganz allmählig in die ganz ähnlich beschaffene stark gewölbte Basis über ohne Bildung einer scharf bestimmten Kante.

Lassen sich daher die zur Bestimmung der krystallographischen Elemente nöthigen Winkel nicht oder doch nur sehr annähernd bestimmen, so ergiebt sich doch bei genauerer Untersuchung, dass die Krystalle nicht dem hexagonalen System angehören können, da die glänzenden Flächen des ersten Dihexaeders nach der Höhenlinie nach Innen gebrochen sind, so dass längs dieser Linie auf jeder Fläche dieses Hexaeders ein einspringender Winkel von nahe 180 ^{0} entsteht. Ebenso sind die Seitenkanten dieses scheinbaren Dihexaeders nach innen gebrochen, und bilden gleichfalls einen einspringenden Winkel von nahezu 180 ^{0}.

Dass diese Krystalle wirklich nicht hexagonal, sondern rhombisch sind, hat Victor von Lang * auch auf optischem Weg gezeigt und (l. c.) die vollkommene krystallographische und optische Uebereinstimmung der Herschelitkrystalle von Sicilien mit den Krystallen von Richmond nachgewiesen durch annähernde Messung einiger Winkel.

Da die australischen Krystalle durch ihre Grösse und die Schönheit ihrer Ausbildung, worin sie die sicilianischen Herschelitkrystalle weit übertreffen, besonderes Interesse erregten, so wurde eine Analyse auch dieses Vorkommens wünschenswerth, welche Herr Kerl im Laboratorium der Göttinger Universität auszuführen die Güte hatte.

Es wurde dabei folgendermassen verfahren: das bei 100 ^{0} getrocknete Mineral wurde geglüht und aus dem Verlust der Wassergehalt bestimmt.

Darauf wurde das feinpulverisirte Mineral durch Salzsäure

---

* Philosophical magazine, IV. ser. 28. Bd. 506. 1864.

zersetzt abgedampft, die Masse mit Salzsäure und Wasser behandelt und die zurückbleibende Kieselsäure abfiltrirt, gewaschen und gewogen.

Aus dem Filtrat wurde die Thonerde durch Ammoniak gefällt und aus dem neuen Filtrat der Kalk als oxalsaurer Kalk durch Versetzen mit Oxalsäure und Ammoniak im Ueberschuss ausgeschieden.

Das Filtrat von der Kalkbestimmung wurde zur Trockene gebracht, gelinde geglüht und gewogen. Da die qualitative Analyse bloss Spuren von Kali ergeben hatte, so wurde damit der Natrongehalt ermittelt.

Auf diese Weise erhielt man für das vorliegende Mineral folgende procentische Zusammensetzung:

Kieselsäure . . .	43,7
Thonerde	21,8
Kalk	8,5
Natron	3,5
Kali	Spur
Wasser	22,2
	99,7

Vergleicht man die Zusammensetzung dieses Minerals mit der des Herschelits von Sicilien, so ergiebt sich trotz der krystallographischen Uebereinstimmung ein bemerkenswerther Unterschied. Der Herschelit von Aci reale (wo übrigens nach Sartorius von Waltershausen * gar kein Herschelit vorkommt) ist nämlich nach Damour ** folgendermassen zusammengesetzt:

Kieselsäure . . .	47,43
Thonerde	20,54
Kalk	0,31
Natron	8,84
Kali	4,28
Wasser	17,74
	99,14

* Vulkanische Gesteine von Island und Sicilien.

** Mittel aus den zwei Analysen von Damour, siehe Descloizeaux, Manuel de minéralogie I. 399.

Es ist also beim australischen Mineral der Kieselsäuregehalt wesentlich geringer, der Wassergehalt grösser als beim Herschelit von Aci reale; der Thonerdegehalt ist bei beiden Mineralen wesentlich gleich; dagegen findet sich ein sehr bemerkenswerther Unterschied in dem Gehalt an Kalk und an Alkalien. Während der Herschelit nur Spuren von Kalk, dagegen mehr als 13 Proc. Alkalien enthält, hat das australische Mineral 8,5 % Kalk und nur 3,5 % Alkalien und zwar ausser Spuren von Kali nur Natron, während der sicilianische Herschelit neben 8,84 % Natron noch 4,28 % Kali enthält.

Diese geringe Uebereinstimmung in der Zusammensetzung des sicilianischen und australischen Minerals ist bei der krystallographischen Uebereinstimmung beider sehr bemerkenswerth. Sie kann jedenfalls nicht durch die Annahme erklärt werden, es sei das zur Analyse verwendete Material unrein oder zersetzt gewesen, denn es wurden nur vollkommen durchsichtige, wasserhelle Krystalle verwendet, die auch unter der Lupe keine Spur von fremden Einschlüssen erkennen liessen.

Die Verschiedenheit der Zusammensetzung zeigt jedenfalls, dass beide Mineralien nicht zusammengeworfen und unter dem Namen Herschelit vereinigt werden dürfen. Das kalkreiche australische Mineral ist ein anderes als der kalkfreie Herschelit und muss neu benannt werden. Ich schlage dafür zu Ehren des Herrn Prof. K. von Seebach den Namen „Seebachit“ vor.

Eine einfache Formel lässt sich nach der einen vorliegenden Analyse für den Seebachit noch nicht aufstellen. Am besten stimmt mit der Beobachtung die nachfolgende, allerdings complicirte Formel, die den Seebachit, ähnlich wie diess bei andern Zeolithen schon früher geschehen ist, als isomorphe Mischung eines kalkfreien, natronhaltigen und eines natronfreien, kalkhaltigen Silikats auffasst:

$$\left\{\begin{array}{l} 2\ (2Na_2O,\ 2AlO_3,\ 7SiO_2 + 12H_2O \\ 5\ (2CaO,\ \ 2AlO_3,\ 7SiO_2 + 12H_2O \end{array}\right\}$$

oder:

$$\left\{\begin{array}{l} 2\ (Na_4\ Al_2\ Si_7\ O_{22} + 12H_2O \\ 5\ (Ca_2\ Al_2\ Si_7\ O_{22} + 12H_2O \end{array}\right\}$$

während der Herschelit nach Rammelsberg* folgende Formel hat:

$$(Na,K)_2\ AlSi_4\ O_{12} + 5H_2O$$

Die Uebereinstimmung zwischen der eben aufgestellten Formel für den Seebachit mit der Analyse ergiebt sich aus folgender Zusammenstellung:

	gefunden:	berechnet:
Kieselsäure . .	43,7 . .	43,6
Thonerde . . .	21,8 . .	21,6
Kalk	8,5 . .	8,5
Natron . . .	3,5 . .	3,7
Kali	Spur . .	0
Wasser . . .	22,2 . .	22,6
	99,7	100,0

Weitere Analysen des Seebachits und Herschelits ergeben vielleicht später die Uebereinstimmung der allgemeinen Formel beider, die wegen der krystallographischen Uebereinstimmung beider a priori erwartet werden kann. In der That ist auch der Unterschied beider Formeln, der des Seebachits und des Herschelits nicht so gross, als es den Anschein hat. Die allgemeine Formel des Seebachits ist nämlich:

$$\overset{I}{R}_4\ Al_2\ Si_7\ O_{22} + 12H_2O$$

die des Herschelits ist doppelt genommen:

$$\overset{I}{R}_4\ Al_2\ Si_8\ O_{24} + 10H_2O$$

In der verdoppelten Formel hat also der Herschelit $1SiO_2$ mehr und $2H_2O$ weniger als der Seebachit.

Sollten sich also, wie es demnach sich leicht denken lässt, beide Mineralien auf eine und dieselbe allgemeine Formel, vielleicht auf die des Herschelits zurückführen lassen, wenn erst einmal mehrere Analysen vorhanden sein werden, so bestünde zwischen Herschelit und Seebachit dasselbe Verhältniss, wie zwischen den isomorphen Mineralien Natrolith und Mesolith, von denen das

* Zeitschr. der deutschen geol. Ges. Bd. 21, S. 121.

erstere, wie der Herschelit, mit Ausschluss des Kalks bloss Natron enthält, während das letztere eine isomorphe Mischung aus diesem kalkfreien Silikat mit einem natronfreien kalkhaltigen, dem Skolezit, ist. In unserem Falle beim Seebachit ist das natronhaltige, kalkfreie, dem Natrolith entsprechende Endglied durch den Herschelit repräsentirt, während das kalkhaltige, natronfreie, dem Skolezit entsprechende Glied zur Zeit noch nicht bekannt ist.

Es giebt aber ausser den oben erwähnten Analysen des Herschelits von Damour noch weitere Analysen von sogenanntem Herschelit von Aci Castello, die Herr Prof. Sartorius von Waltershausen * angestellt hat. Er findet als Mittel von zwei Analysen:

Kieselsäure . . .	46,46
Thonerde	19,21
Eisenoxyd . . .	1,14
Kalk	4,75
Magnesia	0,42
Natron	5,27
Kali	2,88
Wasser	17,86
	97,99

Diess ist also wegen des Kalkgehalts von 4.75 % ebenfalls kein ächter Herschelit, die Analyse stimmt aber im Allgemeinen mit der von Damour wohl überein und giebt, wenigstens annähernd eine dem Herschelit entsprechende Formel:

$$\left\{ \begin{array}{l} 4\ (Na_2Al\ Si_4\ O_{12} + 5H_2O) \\ 3\ (CaAl\ Si_4\ O_{12} + 5H_2O) \end{array} \right\}$$

Auch dieses Mineral stellt sich also als eine isomorphe Mischung aus einem kalk- und einem natronhaltigen Silikat dar und bestätigt damit die Auffassung die wir oben vom Seebachit entwickelt haben. Jedenfalls steht das Mineral von Aci Castello dem ächten Herschelit näher als dem Seebachit, d. h. es enthält

* Vulkanische Gesteine etc. und daraus das obenangeführte Mittel: Dana, mineralogy. pag. 438.

mehr von dem natronhaltigen Endglied beigemischt, während der Seebachit mehr von dem kalkhaltigen enthält. Ich lasse daher vorläufig noch dieses letztere Mineral mit dem Herschelit vereinigt.

Die Göttinger mineralogische Universitätssammlung verdankt der Güte des Herrn George Ulrich, field geologist in Victoria eine hübsche Suite von Seebachit, der auch das Material zu vorliegender Untersuchung entnommen ist. Anderweitige dringendere Arbeiten verhindern mich, vorläufig das weitere Studium dieser Mineralgruppe fortzusetzen, ich behalte mir aber noch fernere Mittheilungen, namentlich über den Seebachit vor, dessen krystallographische und optische Verhältnisse sich wohl aus dem vorhandenen Material noch etwas besser, als bis jetzt geschehen, werden aufklären lassen. Auch findet sich vielleicht noch Stoff zu ferneren Analysen.

---

3) Hemimorphismus am Kalkspath.

Ein hemimorph ausgebildeter Kalkspathkrystall ist, soweit meine Erfahrung reicht, noch nicht bekannt gemacht worden, die nachfolgende Beschreibung eines solchen ist desshalb vielleicht von einigem Interesse.

Der Krystall stammt von Andreasberg aus einer Druse mit vielen andern Krystallen, die aber alle mit einem Ende aufgewachsen und also Beobachtungen über Hemimorphismus nicht zugänglich sind. Nur der in Rede stehende Krystall ist an einen anderen quer angewachsen, so dass seine beiden Enden freiliegen und beobachtet werden können.

Den Habitus des Krystalls zeigt Fig. 3. Die Krystallflächen, welche beobachtet wurden, sind die folgenden:

Die erste sechsseitige Säule b (nach Millers Bezeichnung) herrscht vor. Sie ist ziemlich glatt und eben und der Länge nach fein gestreift. An einigen unten näher zu bezeichnenden Stellen zeigt sich eine etwas gröbere Querstreifung.

Die Kanten dieser Säule werden durch die Flächen der

zweiten sechsseitigen Säule a gerade, aber sehr fein, abgestumpft. Die Flächen dieser zweiten Säule sind viel schmaler, als es in Fig. 3 zu zeichnen möglich war, und sehr stark glänzend.

Die beiden Enden sind nun folgendermassen ausgebildet:

An dem einen unteren Ende begrenzt die Basis ganz allein den Krystall, ohne eine Spur einer andern Endfläche. Sie zeigt die für die Andreasberger Kalkspathe characteristische milchige Trübung und ist ganz glatt und eben, aber wenig glänzend.

Die Flächen, welche das andere, obere Ende begrenzen, sind in Fig. 4 auf die Basis projicirt, um die Zonenverhältnisse zu zeigen.

Es sind zunächst über den Flächen der ersten sechsseitigen Säule die kleinen Flächen eines spitzen Rhomboeders von der Stellung des Hauptrhomboeders, welches letztere nicht als Krystallfläche, wohl aber als Spaltungsfläche an einer Ecke auftritt und so zur Orientirung dient, wie es die punctirten Linien in Fig. 3 zeigen. Die Flächen jenes Rhomboeders sind zwar klein, aber eben und glänzend und erlauben eine sehr gute Messung der Winkel gegen die Flächen der ersten Säule und des Hauptrhomboeders, zwischen welchen sie liegen. Aus diesen Winkeln geht hervor, dass es das zweite schärfere Rhomboeder:

$$n = \frac{1}{4} a : \frac{1}{4} a : \infty a : c$$

ist.

Viel ausgedehnter sind aber an diesem oberen Ende die Flächen eines Skalenoeders ϱ von einer dem Hauptrhomboeder entgegengesetzten Stellung. Die Flächen dieses Skalenoeders sind zwar stark glänzend, aber auch parallel den stumpfen Endkanten stark gekrümmt, so dass die Flächen da, wo sie in einer solchen stumpfen Endkante aneinanderstossen, ganz allmählig in einander übergehen. Die Bestimmung des Flächenausdrucks wird dadurch erleichtert, dass das erwähnte zweite schärfere Rhomboeder n in den stumpfen Endkanten dieses Skalenoeders liegt, wie Fig. 4 zeigt. Eine wegen der starken Flächenkrümmung nur annähernd richtige Messung giebt als Mittel aus vielen Wiederholungen für den stumpfen Endkantenwinkel den Werth: 155° 23′ und dar-

aus und aus dem angegebenen Zonenverhältniss folgt der für den Kalkspath neue Flächenausdruck:

$$\varrho = 3a' : \frac{2}{5} b' : \frac{6}{13} a' : \frac{1}{4} b' : \frac{6}{11} a' : \frac{2}{3} b' : c$$

Berechnet man aus diesem Ausdruck rückwärts den stumpfen Endkantenwinkel, so findet man:

	beobachtet:	berechnet:
$\varrho : \varrho =$	$155^0\ 23'$	$155^0\ 22'$

eine bei der schlechten Flächenbeschaffenheit auffallende, zufällige Uebereinstimmung.

Spuren eines weiteren, viel schärferen Skalenoeders derselben Stellung zeigen sich dadurch, dass die abwechselnden Flächen der ersten Säule unter der stumpfen Endkante des Skalenoeders ϱ am oberen Ende nach beiden Seiten hin nach oben und aussen regelmässig gekrümmt sind, so dass auf den Säulenflächen sehr stumpfe, aber deutlich erkennbare Kanten entstehen, wie die punctirten Linien in Fig. 3 zeigen. Zugleich sind die Theile der Säulenflächen, die über diesen stumpfen Kanten liegen und die also die Flächen dieses schärferen Skalenoeders darstellen, beträchtlich matter, als die Säulenflächen selbst und somit auch physikalisch die Grenze zwischen beiden leicht zu beobachten. Die stumpfen Endkantenwinkel dieses spitzeren Skalenoeders sind sehr nahe gleich 180^0, aber nicht messbar. Eine ähnliche Flächenkrümmung an den entsprechenden Punkten des unteren Endes fehlt durchaus.

Die oben erwähnte gröbere Querstreifung der Flächen der ersten Säule findet sich bloss unmittelbar unterhalb der Flächen des zweiten schärferen Rhomboeders a und ist eine treppenförmige Abwechslung der Rhomboeder- und Säulenflächen. Auch diese Querstreifung ist also demnach auf das obere Ende beschränkt, und diesem eigenthümlich.

Ausser von den erwähnten Flächen ist aber das obere Ende auch noch von der Basis begrenzt, die die Endecke des Skalenoeders abstumpft. Sie ist aber viel weniger ausgedehnt, als am unteren Ende, jedoch physikalisch von der unteren Basis nicht verschieden.

Da hemimorphe Krystalle wie Turmalin etc. die Erscheinung

der Pyroelectricität zu zeigen pflegen, so wurde auch der vorliegende Kalkspathkrystall im hiesigen physikalischen Cabinet darauf hin untersucht. Er wurde im Sandbad bis 150 ^{0} erhitzt und in einer isolirenden Pincette einem sehr empfindlichen Goldblattelectroskop genähert. Es zeigte sich aber bei wiederholten Versuchen keine Spur von Electricität. Höher als auf 150 ^{0} wurde der Krystall nicht erhitzt, um ihn keiner Gefahr auszusetzen.

Der Krystall gehört der mineralogischen Sammlung der Göttinger Universität und wurde mir von Herrn Prof. Sartorius von Waltershausen zur Untersuchung freundlichst überlassen, wofür ich auch hier meinen Dank ausdrücke.

Erklärung der Abbildungen auf Tafel I.

Fig. 1. Schiefe Projectionen des Allanitkrystalls von der schwarzen Krux bei Schmiedefeld im Thüringer Wald.

Fig. 2. Linearprojection desselben Krystalls auf die Basis:

$$M = \infty a : \infty b : c$$

Fig. 3. Schiefe Projection eines hemimorphen Kalkspathkrystalls von Andreasberg.

Fig. 4. Linearprojection des flächenreicheren oberen Endes desselben Krystalls auf die Basis.

Beiträge zur Osteologie des Genus Balistes Cuv.
(Sclerodermi.)

Von Generalstabsarzt Dr. v. **Klein**.

(Hiezu Taf. II.)

Bei der grössern Mehrzahl der Knochenfische liegen die beiden Theile des Oberkieferapparats, die Intermaxillaria und Maxillae superiores in zwei parallelen Bogen hintereinander. Die Intermaxillaria haben dann eine grosse Beweglichkeit, welche je nach der Länge ihrer aufsteigenden Aeste, die durch Bänder mit dem Septum narium (Ethmoideum Cuv.), den Nasalia und hie und da den Frontalia verbunden sind, einen höhern Grad erreicht und den Fischen möglich macht, die Zwischenkiefer weit vorzustrecken.

Dagegen zeichnet sich die Familie der *Plectognathi*, zu welcher die *Gymnodontes* und *Sclerodermi* gehören, durch eine mehr oder weniger innige Verwachsung der hinter und übereinander liegenden, aber doch genau unterscheidbaren Oberkiefertheile der einen Seite unter sich aus, während eine Verwachsung beider Intermaxillaria mit einander zu einem unpaaren Knochen unter den Fischen überhaupt nur bei *Diodon (Gymnodontes)*, bei welchem auch der Unterkiefer unpaar ist und bei *Mormyrus*, bei welchem der Unterkiefer in zwei Arme getheilt ist, vorkommt.

In der Familie der *Balistina*, einer Unterabtheilung der *Sclerodermi* ist aber bei *Balistes* und *Monocanthus* nicht nur der Oberkieferapparat Einer Seite unter sich verwachsen, sondern auch die Verbindung desselben mit dem Schädel eine ganz andere, als sonst bei den Knochenfischen; die Zwischenkiefer haben keine aufsteigenden Aeste, durch welche sie mit den Schädel-

knochen sich verbinden, sondern artikuliren auf einer besondern Gelenkfläche des Septum narium.

Bei *Triacanthus* dagegen verbinden sie sich nach Hollard durch schmale aufsteigende Aeste mit diesem; auch die Verbindung der beiden Oberkiefertheile ist hier keine so innige, als sonst bei den *Balistina.*

Ebenso ist bei den *Balistina* die Anheftung der Zähne und deren Wechsel ein anderer, als der sonst bei den Knochenfischen gewöhnlichere, bei welchen sie meistens mit denjenigen Knochen, auf welchen sie sitzen, verwachsen sind. Owen sagt in seiner Odontography: „die Zähne der *Balistes*, *Sparoidei*, *Sphyraena* und *Scarus* zeigen alle Entwicklungsstufen, wie bei den höchst organisirten Thieren; die Form der Alveolen, in welchen die Zähne sitzen, gleicht aber eher derjenigen, in welcher die Klauen der katzenartigen Thiere im Nagelglied befestigt sind. Ein conischer Fortsatz geht von der Mitte der Alveole aus, an welchen die Basis des Zahns angefügt ist, während der Rand derselben nur leicht mit dem Rande der Alveole verbunden ist. Ueber diesen Zähnen ist eine neue Reihe von Zähnen. Die trennende Lamelle wird resorbirt und hinter ihr steht die Spitze des Ersatzzahns."

Eine weitere Eigenthümlichkeit des Schädels von *Balistes* ist ein Loch im Hinterhaupt, in welchem der Stachelflossenträger artikulirt, eine Verbindung, welche bei keiner andern Fischgattung vorkommt, die aber von Hollard angegeben ist.

Die ganze Form des Schädels der *Balistes* unterscheidet sich von der der andern Knochenfische durch seine bedeutende Verlängerung von den Augenhöhlen bis zum Kiefer, wodurch jene sehr entfernt vom Maule liegen. Seine obere Fläche fällt von der höchsten Stelle der Hinterhauptsgräthe der ganzen Länge nach allmählig nach vornen ab und ganz kurz und steil nach hinten als Hinterhauptsfläche; die Hirnhöhle ist sehr klein und kurz. Eine grössere Verschiedenheit findet sich ferner in der Bildung einzelner Schädelknochen, wesshalb die mir gebotene Gelegenheit, einige auseinandergelegte Schädel zu untersuchen, vielleicht den Versuch entschuldigen wird, eine Beschreibung zu

geben, obgleich Hollard in seiner Monographie de la famille des Balistides in den Annales des sciences naturelles 3. Serie, Zoologie T. XX. 1853 eine sehr interessante Beschreibung geliefert hat. Hollard hat nach dieser Beschreibung und seinen Tafeln die Schädel nicht auseinandergelegt und die Knochen nach der äusserlich sichtbaren Form beschrieben, aber bei etwas ältern Schädeln sind die einzelnen Knochen unter sich so verwachsen, dass nicht einmal eine Naht zu entdecken ist.

Die einzelnen Knochen sind von Hollard nach der Nomenclatur von Cuvier benannt, obgleich er die richtige Bezeichnung einzelner bezweifelt. In der folgenden Beschreibung ist die Bezeichnung nach Hollard (Cuvier) angeführt, aber die Knochen nach der in meiner vergleichenden Beschreibung des Schädels der Wirbelthiere: Württemb. Naturwissensch. Jahreshefte 1868, 1. u. 2. Heft gegebenen Weise benannt.

Die Beschreibung der einzelnen Knochen ist nach auseinandergelegten Schädeln gegeben von:

Balistes fuscus Lac. Günth.
Syn. *coerulescens* Rüpp.
rivulatus Rüpp., Holl.
reticulatus Holl.
Parabalistes chrysospilus Blkr.

Balistes erythrodon Günth.
Syn. *niger* Lac. Holl.
Xenodon niger Rüpp.
Erythrodon niger Rüpp.

in Vergleichung mit ganzen Skeletten derselben und denen von

Balistes stellatus Lac. Günth.
Syn. *stellaris* Blch.
Leiurus stellatus Blkr. Kn.

Balistes undulatus Mungo Park, Lac. Günth.
Syn. *aculeatus minor* Forsk.
lineatus Blch., Holl., Rüpp.
Balistapus lineatus Blkr. Kn.

Die Unterschiede, welche die einzelnen Knochen bei diesen Species zeigen, sind (die Zähne ausgenommen) ohne Bedeutung

auf die allgemeine Beschreibung derselben und betreffen nur grössere oder geringere Länge und Dicke der einzelnen Fortsätze, höhere oder niedrigere Leisten und Gräthe etc. Die allgemeine Form bleibt dieselbe.

Occipitale.

Hollard sagt in seiner Beschreibung: „der Occipitalwirbel bietet keine besondere Eigenthümlichkeiten, das Occipitale posterius bildet die nach hinten geneigte Fläche des Schädels, an seiner Seite liegen die Occipitalia externa, etwas nach aussen und unten die Lateralia, und mehr nach aussen und vornen die Mastoidea mit unregelmässiger Oberfläche und einem stark nach unten gerichteten Fortsatz zur Anlagerung des Schultergürtels."

Beim Auseinanderlegen des Schädels trennt sich das Occipitale in das Basilare, beide Lateralia, beide Externa und die Squama occipitalis.

Das Basilare Fig. II, (Fig. XIX, O) bildet über der Verbindungsfläche mit dem ersten Wirbel den untern Rand des Foramen magnum, seine obere Fläche (Fig. II a) wird aber unmittelbar vor diesem von den einwärts tretenden Occipitalia lateralia, welche sich in der Mittellinie berühren, bedeckt und von diesen der Boden der Hirnhöhle gebildet.

Nach vornen breitet sich der obere Rand des Basilare mit den Seitenflächen flügelförmig aus, beide seitlichen Verlängerungen b b) schieben sich zwischen die Lateralia und Alae temporales ein und der äussere Winkel erreicht noch den innern Rand der untern Platte der Squama temporalis. Die obere Fläche dieser flügelförmigen Ausbreitungen (c) ist halbmondförmig und sieht vor den mit einander verbundenen Lateralia und hinter dem untern Rand der Alae temporales, welche die Hirnhöhle nach vornen schliessen, frei in diese herein.

Seine untere Fläche ist tief gerinnt und öffnet sich nach vornen in die Keilbeinhöhle (Augenmuskelkanal); an die seitlichen Ränder der Rinne legen sich die hintern Fortsätze des Sphenoideum an, ohne den Kanal unten zu schliessen.

Die vordere Fläche ist ausgehöhlt, die Ränder (d d) legen

sich an die untern Ränder der Alae temporales und unten an das Sphenoideum vor dem Anfang der hintern Fortsätze an.

Die Occipitalia lateralia Fig. III A IV (I. XIX A.) sind gebogene Platten, deren innere Fläche in die Hirnhöhle, die äussere über dem Basilare nach unten und etwas nach hinten sieht; sie bilden die untere Hirnhöhlenwand, in welcher zum Durchtritt von Nerven zwei Löcher sind. Ihr unterer Rand (Fig I. und Fig. IV e) steht nach innen gewendet auf der oberen Fläche des Basilare, welches er nach hinten überragt, und bedeckt dasselbe, indem er sich mit dem der andern Seite verbindet, bis zu dessen Ausbreitungen.

Die Platte selbst steigt von hier aufwärts und auswärts. Ihr innerer Rand begrenzt das Foramen magnum und gibt einen zarten Fortsatz (Fig. III und IV f) ab, welches zuerst einwärts, dann abwärts sich krümmt und mit dem der andern Seite den obern Rand dieses Lochs, in welches die Spitzen hereintreten, schliesst. Auf dem obern Rand (Fig. III g) liegt das Occipitale externum. Der äussere Rand tritt an die Squama temporalis. Auf dem hintern Rand Fig. III h (Fig. XVIII i) liegt zur Seite des Foramen magnum die eine aufsteigende Zacke des gespaltenen Dornfortsatzes des ersten Wirbels.

Auf den Vorigen liegen zwei zarte viereckige Platten, welche nach aussen an die Squamae temporales stossen, die Hollard als Parietalia bezeichnet. Sie liegen aber schief, ganz auf der hintern Fläche des Schädels, hinter der den Schluss des Occipitalwirbels bildenden Squama occipitalis (von Hollard Interparietale genannt), welche die Hinterhauptsgräthe bildet und enthalten Theile des Ohrs. Sie sind eigentlich nicht Occipitalia externa, welche meistens den Stützpunkt für den Schultergürtel geben, doch möchte ich die Benennung beibehalten.

Die Occipitalia externa Fig. III B. V (Fig. XIX B.) sind innen concave Platten, welche auf den Lateralia und aussen auf den Squamae temporales liegen.

Der innere Rand der Platte (Fig. III i) verbindet sich in der Mittellinie oberhalb des Foramen magnum mit dem der andern Seite, entfernt sich dann, indem die Flächen sich zuspitzen, von ihm und kommt

mit dem äussern Rand in einer Spitze (k) zusammen, welche sich zur Seite eines Lochs (l. Fig. XVIII b) zur Aufnahme eines Fortsatzes des Unterstützungsknochens der Rückenstachelflosse, an den hintern Rand der Squama occipitalis anlegt.

Der äussere Rand (m) legt sich an das Frontale posterius und tritt unter diesem an die Squama temporalis, welche sich zwischen ihn und den obern Rand des Laterale hereinschiebt (g).

Die innere Fläche sieht gegen die Hirnhöhle, deren hintere Wand sie bildet und enthält Theile des innern Ohrs. Die äussere sieht nach hinten und aussen und hat am obern Theil eine starke von unten nach oben laufende Gräthe, welche in die der Squama occipitalis übergeht.

Die S q u a m a o c c i p i t a l i s Fig. VI (Fig. XIX P) Interparietale H o l l. ist durch die mit einander vereinigten Occipitalia externa und die einwärts tretenden Fortsätze der Lateralia vom Foramen magnum getrennt.

Ihr hinterer Theil (n) ist ausgehöhlt, bildet das Dach der Hirnhöhle und ist durch eine scharf vorstehende Gräthe (o) welche sich auf die obern Ränder der Alae orbitales legt, vom vordern untern Theil getrennt.

Die hintere Fläche ist stark concav und geht in zwei Fortsätze (pp) auseinander, an deren hintern Ränder sich die obern Zacken der Occipitalia externa (Fig. I, III, V k) anlegen, mit welchen sie das Loch (l Fig. XVIII b), welches den Fortsatz des Stachelflossenknochens aufnimmt, schliessen, während die vereinigten Occipitalia externa den untern Rand bilden.

Der vordere Theil besteht aus einer schmalen Querplatte, welche zwischen die Frontalia media eingeschoben ist und sich nach vornen zuspitzt. Die untere Fläche (q) ist ein in die Länge gezogenes Dreieck, leicht ausgehöhlt, nach hinten tiefer, wo sie als schmale Basis die Gräthe (o) zur Anlagerung der Alae orbitales trägt. Die Fläche bildet die Decke des Schädels zwischen beiden Augenhöhlen mit den Frontalia media.

Auf der obern Fläche der Platte erhebt sich eine hohe Gräthe, (Fig. XIX P.) welche auf der obern Fläche des Schädels eine starke Hervorragung bildet, die nach vorne allmählig ab-

nimmt, aber bis zur Spitze des Knochens reicht. Nach hinten theilt sich die Gräthe in 2 dicke Schenkel (pp), welche auf dem hintern dickern Theil nach aussen und dann abwärts treten und an welche sich die Spitzen der Occipitalia externa anlegen.

Das Sphenoideum Fig. VII, (Fig. XIX, L) ist, soweit es unter den Augenhöhlen liegt, niedrig und geht nach hinten in 2 Fortsätze (r) auseinander, welche sich unter die seitlichen Wände des Basilare einschieben, mit welchen dieses den Ausgang des Augenmuskelkanals begränzt, welcher nicht, wie sonst bei den Knochenfischen, durch das Sphenoideum geschlossen wird, sondern eine nach unten offene Rinne ist.

Vor diesen Fortsätzen wird es dicker und stösst mit aufsteigenden Rändern (s) an die vordere Fläche des Basilare, vor diesem an die untern Ränder der Alae temporales und die Squamae temporales.

An seiner schmalsten Stelle vor den eben genannten Verbindungen geht vom obern Rand auf jeder Seite eine scharfe Zacke (t) aufwärts und legt sich an die innere Wand des vordern Fortsatzes der Ala temporalis an.

Von dem Ursprung dieser Zacken bis zum vordern Ende wird das Sphenoideum eine dünne, hohe Vertikalplatte, welche nach oben und unten convex, eine völlige Scheidewand auf der Basis des Schädels bildet und diese in eine rechte und linke Seite theilt.

Die obere Fläche ist der ganzen Länge des Sphenoideum nach rinnenförmig. Vor dem Basilare ist die Rinne der Anfang des Augenmuskelkanals, welcher sich nach hinten an der untern Fläche des Basilare fortsetzt; zwischen den aufsteigenden Zacken liegt dieselbe vor der durch die Alae temporales geschlossenen Hirnhöhle.

Die Vertikalplatte selbst theilt sich in zwei Lamellen, welche zuerst schief von hinten nach vornen aufsteigen, sich nach aussen wenden und als Alae parvae (u) an die innern Fortsätze der untern Ränder der Frontalia anteriora anlegen.

Nach vornen nähern sich die Lamellen einander wieder und zwischen sie schiebt sich die scharfe untere Gräthe des Septum

narium (Fig. XVI, 9) ein, während der hintere Theil der Rinne bis zur vordern Wand der Hirnhöhle die membranose Augenhöhlenscheidewand aufnimmt.

Der untere Rand der Platte ist scharf und sieht frei nach unten gegen die Mitte der Branchialbogen. Etwas vor den Augenhöhlen ist an seinem hintern Ende ein Fortsatz (v), an dessen beiden Seiten sich die Pharyngea superiora anlegen.

Ueber diesem Fortsatz, am Anfang der Platte bildet eine winklige Stelle einen Ossifikationspunkt (x), von welchem aus, wie Hollard richtig beschreibt, die Knochenfasern in 3 Bündeln ausstrahlen, welche durch mehr oder weniger durchsichtige Zwischenräume von einander getrennt sind. Das obere Bündel geht nach oben und vornen und trifft an die doppelte Verticalplatte des Septum narium, zu dessen Aufnahme sich die Platte des Sphenoideum theilt. Die Fasern des mittlern Bündels gehen divergirend nach vornen, die Vertikalplatte theilt sich wieder, um in einem Kanal, welcher sich, wo der obere und untere Rand am vordern Ende zusammenkommen, öffnet (y), den Stiel des Vomer aufzunehmen. Das untere Bündel hat auf jeder Seite der Platte eine kammförmige Erhabenheit; die hintern Knochenfasern gehen nach unten, die andern erheben sich allmählig zum mittlern Bündel.

Die Alae temporales, magnae Fig. VIII, IX (I, XIX C.) haben eine von den der andern Knochenfischen abweichende Gestalt, welche aber nur bei auseinandergelegten Schädeln sich deutlich zeigt.

Jede besteht aus einer hintern Platte (Fig. VIII z), welche perpendiculär stehend, einwärts gerichtet bis zur Mittellinie reicht, wo sie sich mit dem innern Rand der andern Seite verbindet und den untern Theil der vordern Hirnhöhlenwand schliesst. Der untere Rand sitzt an den flügelförmigen Ausbreitungen des Basilare (Fig. II dd) und an dessen äusserer Seite am Laterale. Der äussere Rand (α) stösst an die Squama temporalis. Auf dem obern liegt eine abgesonderte Ala orbitalis.

Gegen den äussern Rand hin ist ein Loch das Foramen ovale und ein Theil des innern Ohrs.

Mit dem Sphenoideum steht die Platte in keiner Verbindung, deckt aber vor dem Basilare mit ihrem untern Rande einen Theil des Augenmuskelkanals.

An dem äussern Theil derselben legt sich der bei weitem grössere vordere Fortsatz Fig. VIII, IX β. (Fig. I, XIX C.) an, durch welchen sich die Ala von dem der grösseren Zahl der andern Fische unterscheidet und der einem Processus pterygoideus der Säugethiere der Lage und Form nach zu vergleichen ist. * Unter einem rechten Winkel tritt von der Platte eine nach unten concave Rinne, welche hinten weiter, nach vornen zugespitzt ist, hart an der Seite des dickern Theils des Sphenoideum, an der innern Seite des obern Theils des Quadratum vorwärts.

Die innere Wand derselben (γ) ist hinten so hoch als die Querplatte, von welcher sie ausgeht und sitzt mit dem untern Rand, der nach aussen an die Squama temporalis stösst, vor der flügelförmigen Ausbreitung des Basilare, auf dem obern Rand des Sphenoideum, der einzige Punkt, an welchem die Ala mit dem Sphenoideum wirklich verbunden ist. Am vordern niedrigeren Theil liegt der zackenförmige Fortsatz (Fig. VII t), aber ohne sich mit ihm zu verbinden.

Die äussere Wand (δ) ist niederer und endigt in einer die innere Wand überragenden Spitze frei. An ihrem hintern Ende ist über dem äussern Rand eine Artikulationsfläche (Fig. IX ε) für den innern Kopf des Quadratum.

Die Rinne bildet mit dem obern Theil des Quadratum die obere Begränzung einer tiefen Bucht, welche an der untern Fläche des Schädels zu beiden Seiten des Sphenoideum liegt und hinten durch die untere Platte der Squama temporalis geschlossen wird.

Die obere Fläche des Fortsatzes enthält selbst wieder eine schmale der Länge nach verlaufende Rinne, die zu einem Loch führt, welches an der innern Seite der Artikulationsfläche für das Quadratum liegt und in die untere Rinne und rückwärts durch die querstehende Platte in die Hirnhöhle führt, dem Foramen ovale (ζ).

---

* Bei Acanthurus z. B. hat die Ala temporalis eine ähnliche Form.

Auf dem obern Rande der Querplatte (z) der Ala temporalis sitzt eine mehr längliche als runde Platte, zart in der Mitte und auf der innern Fläche leicht concav, mit dicken Rändern Fig. X D (Fig. I D), welche sich in der Mittellinie mit der der andern Seite verbindet und unten durch einen Ausschnitt ein Loch bildet, dessen untern Rand die vereinigten Querplatten der Alae temporales schliessen, das Foramen opticum (η). Oben weichen die Ränder der beiderseitigen Platten wieder auseinander und bilden ein zweites Loch mit den Frontalia media, an welche sich die obern dickeren Ränder mit rauher Oberfläche anlegen, zum Austritt der Nervi olfactorii.

Die Platten verhalten sich so völlig als Alae orbitales, und die vordere Hirnhöhlenwand ist mit Ausnahme der zwei übereinanderliegenden Löcher durch die Querplatten der Alae temporales und durch diese Alae orbitales vollkommen geschlossen, wie beim Krokodil, bei welchem aber die Alae temporales anteriores die Wand bilden und die Alae orbitales fehlen.

Die Parietalia scheinen von den Frontalia nicht getrennt zu sein, wenn nicht nach Hollard die Occipitalia externa für sie angenommen werden sollen, in welchem Falle sie aber, wie oben erwähnt, unmittelbar auf den Occipitalia lateralia aufsitzen würden, ganz auf die hintere Fläche des Schädels versetzt wären und Theile des Ohrs aufnehmen würden. Bei den auseinandergelegten Schädeln war vom Frontale sonst kein Knochen zu trennen und auch bei den andern Schädeln deutete keine Naht eine Trennung an; die Squama occipitalis schiebt sich zwischen beide Frontalia herein.

Die Frontalia media, principalia Fig. XI (I, XIX F.) lang gezogene, zarte, durchscheinende Platten begränzen mit ihrem verdickten, aufgestülpten Rand oben die runde Augenhöhle (G), während sie selbst deren Decke bilden, sich über den Frontalia anteriora fortsetzen und zackig den hintern Rand des Septum narium überlagern. Ihr innerer zarter, ebenfalls aufwärts gebogener Rand liegt hinten an der horizontalen Platte der Squama occipitalis und vor dieser verbindet er sich mit dem der andern Seite, ganz vornen trennt die obere Fläche des Septum narium,

beide Frontalia von einander. Der hintere Rand ist abwärts gekrümmt und geht in das Frontale posterius über.

Die obere Fläche ist zur Seite der Gräthe der Squama occipitalis der Länge nach concav, auf ihr liegt nach Hollard der Levator des ersten Stachels der Rückenflosse. Die untere Fläche sieht frei in die Augenhöhle und dient vor dieser zur Anlagerung des Frontale anterius (ϑ), während der innere Theil bis zur Auflagerung auf das Septum narium (j) zwischen beiden Frontalia anteriora die Rinne deckt, welche sich in das Septum fortsetzt.

Die Frontalia posteriora Fig. XI, (XIX H) lassen sich nur bei Jungen von den media trennen, setzen die hintere Krümmung derselben fort, bilden die hintere Augenhöhlenwand und enden mit vorwärtsgekrümmter stumpfer Spitze, einem Processus orbitalis posterior (λ), an der äussern Seite der Artikulationsfläche des Quadratum, an welcher sie keinen Antheil nehmen. Die hintere Fläche setzt sich hinter dieser Zacke noch fort, bildet den obern äussern Theil der hintern Schädelfläche und der untere Rand legt sich zackig an den obern der Squama temporalis.

Der innere Rand wird durch das Auseinanderweichen der innern und äussern Knochenplatte breit und die letztere legt sich an die äussere Seite des Occipitale externum (Fig. III m), während der Rand der innern Platte unten auf das hintere Ende der Ala temporalis, oben an den äussern Rand der Ala orbitalis tritt.

Hollard sagt: die Frontalia sind sehr verlängert und bilden auf ihrem Verlauf die Frontalia anteriora, media und posteriora und beschreibt die äussere und hintere Fläche des Frontale anterius. Während aber das Frontale medium und posterius sich nicht leicht von einander trennen lassen, ist das Frontale anterius ein völlig abgesonderter Knochen, dessen innere Seite Hollard nicht beschreibt, weil der zu beschreibende Schädel nicht zerlegt war, welche aber gerade der Erwähnung werth ist und die Frontalia anteriora als Theile des Ethmoideum bezeichnet.

Die Frontalia anteriora Fig. XII, XIII (I, XIX J) sind unregelmässig kegelförmig; die Basis, nach hinten gerichtet, ist dick, ausgehöhlt und bildet die vordere Wand der Augenhöhle (μ).

Eine obere Fläche (ν) besteht eigentlich nur hinten, ist dick, leicht concav und liegt unter dem mittlern convexen Theil des Frontale medium (Fig. XI ϑ), welchen sie hinten mit 2 Zacken ($\pi\pi$) umfasst. Der vordere Theil wird durch die äussere Fläche gebildet.

Die untere Fläche ist ausgehöhlt, sieht frei vor der Augenhöhle nach unten und geht am hintern dickern Ende in zwei durch einen concaven Rand getrennte Fortsätze über, von denen der äussere den vordern Augenhöhlenrand bildet und mit einer Spitze, dem Processus orbitalis anterior (Fig. XIX) endigt, der innere auf der Ala parva des Sphenoideum (Fig. VII u) sich anlegt.

Die äussere Fläche ist hinten platt, bildet vor der Augenhöhle einen Theil der Gesichtsfläche und wird dann von einer zarten Platte (ϱ) fortgesetzt, welche sich auf- und einwärts wölbt, mit der convexen Seite nach oben und aussen sieht, und nach vornen in eine zarte äussere Spitze (τ) ausgezogen ist, der Spitze des liegenden Kegels, welche sich über den seitlichen Rand am hintern Ende des Septum narium herlegt. Der innere kürzere Theil dieser Fläche (ϱ) legt sich unter das Frontale medium. Zwischen diesem und dem hintern dickern Theil ist unter dem vordern Ende der obern concaven Fläche (ν) eine Rinne, welche auf die innere Fläche führt (φ).

Auf der innern Seite besteht der hintere dickere Theil aus dem Durchschnitt zweier doppelschaligen Muscheln, welche durch eine von hinten nach vornen laufende, gebogene Rinne (φ) getrennt sind.

Die obere Platte der obern Muschel (ξ) ist gerade und wird von dem innern Theil der obern concaven Fläche (ν) gebildet, die untere Platte ist stark convex nach unten und kommt mit der obern hinten in einem spitzigen Winkel zusammen, der innern Zacke (π), vornen am vordern Ende des dickern Theils über der Rinne (φ). Die Grube, welche beide Platten einschliessen, ist dreieckig mit abgerundeter unterer Spitze, nach aussen geschlossen.

An der untern Muschel (χ) sind beide Platten convex und kommen hinten in der innern Zacke zusammen, welche sich auf die Ala parva des Sphenoideum (Fig. VII u) legt; vornen verei-

nigen sie sich und gehen in die zarte Platte der äussern Fläche (ϱ) über, welche sich unter dem Frontale medium anlegt. Die Grube zwischen diesen beiden Platten ist von oben und vornen nach unten und hinten gerichtet, nach aussen ebenfalls geschlossen.

Die Rinne zwischen beiden Muscheln (φ) endigt hinten mit einem Ausschnitt an der innern Seite der vordern Augenhöhlenwand, vornen in einer Grube auf der äussern Fläche des Frontale medium, der Nasengrube (ω), von welcher sich eine Rinne auf dem äussern Rand des Septum narium fortsetzt.

Durch diese Rinne tritt der Nervus olfactorius und beide Frontalia anteriora verhalten sich wie die Seitentheile des Ethmoideum, dessen mittlerer Theil erst vor ihnen die senkrechte doppelte Scheidewand des Septum narium bildet, während die Frontalia anteriora durch die membranose Augenhöhlenscheidewand getrennt werden.

Die Squama temporalis (Mastoideum Hollard) Fig. XIV, XV hat im allgemeinen die Form einer Sanduhr, deren unterer Theil aber nur aus einer einfachen Platte besteht.

Die hintere Fläche dieses plattenförmigen Theils sieht frei nach hinten und bildet zur Seite des Basilare und des hintern Endes des Sphenoideum unter dem Occipitale laterale einen Theil der untern Wand des Schädels. Die vordere Fläche sieht frei nach vornen und bildet mit der untern concaven Fläche der Ala temporalis eine tiefe Grube, deren hintere Wand sie ausmacht. Im obern Theil dieser Grube ist die Articulationsfläche (1) für den äussern Gelenkskopf des Quadratum, während der innere an der Ala temporalis liegt (Fig. IX, ε).

Der innere Rand der Platte (2) liegt am äussern Rand der Querplatte und dem hintern Theil der Rinne der Ala temporalis (Fig. VIII α) und endet mit einer kurzen Spitze, welche letztere etwas überragt. Der untere Rand ist scharf, frei und kommt mit dem äussern (3) in einer grössern Spitze (4) Fig. XIX N.) zusammen, welche hinter dem obern Theil des Quadratum weit herunterragt.

Nur eine sehr schmale äussere Wand, eigentlich nur der

verbreiterte äussere Rand begrenzt die untere Grube der Ala temporalis nach aussen.

Ueber einer Einschnürung dieser Platte liegt der obere Theil der Squama, welcher dreieckig ist und vier Flächen zeigt. eine hintere, äussere, innere und obere. Die hintere und äussere steigen schief von unten nach oben, divergirend von der Platte und bilden den hintern Theil der untern Schädelwand über der Platte an der äussern Seite und über dem Occipitale laterale und die äussere schmale Fläche derselben hinter dem Frontale posterius. Die innere Fläche sieht frei in die Hirnhöhle, enthält Theile des innern Ohrs und liegt über dem innern Rand der untern Platte.

Die obern Ränder dieser 3 Flächen begränzen die obere dreieckige Fläche, deren Basis nach innen gerichtet ist. Sie bildet an der äussern Seite des Occipitale externum die hintere etwas nach aussen sehende Schädelwand.

Der innere Rand dieser Fläche ist mit dem innern Rand der hintern Fläche zwischen das Occipitale externum und laterale hereingeschoben (Fig. III g), während das vordere Ende desselben an dem Frontale posterius angelagert ist. — Der hintere Rand bildet eine scharfe Gräthe (5), welche die hintere und untere Schädelwand trennt. — Der äussere Rand begränzt als Leiste die Schädelwand nach aussen und endet am äussern Rande des Frontale posterius.

Die kleine äussere Fläche ist die unmittelbare Fortsetzung der äussern Zacke (4) des plattenförmigen Theils, liegt über der Artikulationsfläche für das Quadratum und trägt an dem mit der hintern Fläche gemeinschaftlichen Rande eine ovale Gelenksfläche (6) für den obern Knochen des Schultergürtels (Omolita), welcher hinter der äussern längern Zacke der Platte (4) heruntertritt.

Hollard beschreibt diesen Knochen eigentllch gar nicht, auf T. 1 Fig. I ist derselbe mit d und i bezeichnet, aber in der Erklärung der Tafeln fehlen die angegebenen Buchstaben. In der Beschreibung der Schädelknochen fehlt derselbe ganz und nur in einer Note schreibt er von einem Mastoideum, welches an der äussern Seite des Occipitale laterale liege und einen starken

Fortsatz zur Anlagerung des Schultergürtels abgebe. Bei den vordern Extremitäten sagt derselbe, dass der erste Knochen des Schultergürtels am untern Theil des Occipitale externum aufgehängt sei; das Kiefersuspensorium lege sich an das Mastoideum an.

Es ist aber nach den zerlegten Schädeln uud der eben gegebenen Beschreibung ein und derselbe, völlig abgesonderte und nicht weiter zu trennende Knochen, ja fast ein und derselbe Fortsatz dieses Knochens, an dessen vorderer Seite das Kiefersuspensorium, über welchem an der hintern Seite der Schultergürtel artikulirt, ein Knochen, welcher einen Theil der Hirnhöhlenwand bildet und einen grössern Theil des Ohrs aufnimmt, so eigentlich Temporale (Squama temporalis) und Occipitale externum zugleich darstellt.

Das vordere Ende des Schädels bilden: die Spitze des Sphenoideum, der Vomer und das Septum narium, an welchem der Oberkiefer angelegt ist.

Der Vomer besteht aus einem hintern stielförmigen Fortsatz, welcher in das vordere Loch des Sphenoideum (Fig. VII y) eingeschoben ist und einem dickern kurzen Körper, welcher unter dem vordern Ende des Septum narium liegt, mit ihm durch zwei kurze aufsteigende Fortsätze verbunden, welche sich vor dem Ende der untern Gräthe anlegen, und zwei etwas längere absteigende Fortsätze abgibt, welche nach unten und vornen sehen und sich an das obere Ende der Oberkieferknochen anlegen.

Ueber dem vordern Ende der Vertikalplatte des Sphenoideum und Vomer liegt ein unpaarer Knochen, welcher, wie der ganze Gesichtstheil, zwischen Augenhöhlen und Oberkiefer sehr in die Länge gezogen ist.

Hollard beschreibt diesen Knochen als in 3 Theile getrennt, in ein paariges Ethmoideum und ein unpaares Nasale, allein auch bei den zerlegten Schädeln lassen sich diese Knochen, von welchen der mittlere das Nasale, die beiden seitlichen Hälften des Ethmoideum trennen soll, nicht auseinander legen, sie bestehen nur aus einem einzigen Knochen. Hollard lässt auch die beiden Hälften des Ethmoideum unter dem Nasale sich

nicht verbinden, sondern mit den getrennten Platten des Sphenoideum.

Dieser Knochen, das Septum narium, Fig. XVI, XVJI (XIX K) liegt vor den Frontalia media und anteriora und an ihn legen sich die Palatina und der Oberkiefer an.

Seine obere Fläche ist gewölbt, endigt hinten in zarte Zacken, welche in der Mitte von den Frontalia media (Fig. XI j) und an den Seiten von den Frontalia anteriora Fig. XII, XIII τ überlagert werden und ist vom seitlichen Rand durch eine Längsrinne getrennt, welche sich nach hinten auf die äussere Fläche der Frontalia anteriora gegen die Nasengruben (Fig. XII ω) fortsetzt; die Spitze des Frontale schiebt sich in den seitlichen Rand ein, welcher am vordern Ende sich abwärts krümmt und mit einem Ausschnitt (7) aufhört, in welchem der Querfortsatz des Palatinum auf einer kleinen Artikulationsfläche aufgenommen wird.

Die obere Fläche des nach vornen dickern Knochens setzt sich über diesen Ausschnitt fort, verbreitert sich und endigt an der vordern querovalen, concaven Fläche (8), mit welcher sich der mittlere Theil beider Zwischenkieferknochen durch eine sehnig-knorpelige Masse beweglich verbindet.

Die untere Fläche ist durch eine starke, hinten höhere, vornen niedrige Gräthe (9), welche gedoppelt ist und sich in die obere Rinne des Sphenoideum einschiebt, in zwei lange, seitliche Rinnen (10, 10) getheilt, welche an den Seiten des Sphenoideum nach unten sehen und sich hinten in die unteren concaven Flächen der Frontalia anteriora fortsetzen.

Die obere dickere Knochenplatte ist von der untern, welche die Gräthe bildet, getrennt und beide Seitenwände der Gräthe berühren sich nicht, wodurch eine dreieckige Höhle (deren hinterer Durchschnitt Fig. XVII) gebildet wird, mit auswärts gekrümmten Wandungen. Die gewölbte Decke besteht aus der obern Knochenplatte; die Seitenwandungen entsprechen den innern Wänden der untern Rinnen und vereinigen sich am untern Ende der Gräthe. Die dadurch gebildete Höhle nimmt mit der Gräthe an Höhe ab und ist vornen geschlossen, nach hinten setzt sie sich als Rinne unter den Frontalia media zwischen den

Frontalia anteriora zum obern Loch in der vordern Hirnhöhlenwand fort.

In gleicher Höhe mit dem vordern Ende der Gräthe endigt auch der abwärts gekrümmte seitliche Rand des Septum narium selbst, während der mittlere dickere Theil sich noch etwas fortsetzt und neben der Mittellinie eine kleine platte Fläche (11) zur Anlagerung der kurzen aufsteigenden Fortsätze des Vomer hat. Vor diesem ist der vordere Rand der untere der Artikulationsfläche für den Oberkiefer. Hinter dem vordern Ende ist am seitlichen Rand ein Ausschnitt zur Anlagerung des Palatinum, für welches auch am mittleren Theil eine schief einwärtsstehende glatte Fläche dient (7).

Besondere Nasalia, welche, mit den Frontalia media verbunden, die Nasengruben (Fig. XII ω) decken, sind nicht vorhanden.

Das Kiefersuspensorium und der Gaumenapparat (Fig. XX) liegen eigentlich in einer Ebene, fast senkrecht an den Seiten, mit leichter Wölbung nach aussen und nehmen den Raum von den Augenhöhlen bis zum Unterkiefer ein, von der Bildung eines Gaumens ist keine Spur vorhanden. Zwischen ihnen, unter der Vertikalplatte des Sphenoideum, liegen die Kiemenbogen mit ihren Trägern und das Zungenbein.

Das Kiefersuspensorium besteht aus einem hintern Theil, dem Quadratum und Praeoperculum, welches sich unter dem vordern, einer Knochenplatte, gegen den Unterkiefer fortsetzt.

Das Quadratum, Temporale Holl. (1), ist eine lange breite Platte mit scharfem vordern Rand, welche in einer seichten Längsrinne im hintern dickern Rand den aufsteigenden Ast des Praeoperculum aufnimmt. Hinter dem obern Ende dieser Rinne artikulirt auf einer kleinen kopfförmigen Erhabenheit das Operculum. Das obere Ende des Quadratum ist verdickt und trägt 2 erhabene Artikulationsflächen, von welchen die hintere in der Grube der Squama temporalis (Fig. XV, 1), die vordere in der der Ala temporalis (Fig. IX ε) liegt.

Das untere Ende des Knochens ist gerade abgeschnitten und verbindet sich nicht mit dem Symplecticum, eine membra-

nose Masse füllt den Raum, welcher zwischen diesem, dem Transversum und Praeoperculum frei bleibt.

Das Accessorium des Quadratum fehlt und wird einigermassen durch des Letzteren Breite ersetzt, doch bleibt die obere Fläche des Kiefersuspensoriums zwischen Jenem und der vordern Platte, dem Transversum völlig frei.

Das Praeoperculum (2), welches sehr lang ist, vermittelt die Verbindung des hintern mit dem vordern Theil des Kiefersuspensorium. Sein aufsteigender Theil liegt mit dem vordern Rand in der Rinne des Quadratum, überragt aber die Gelenksverbindung des Operculum und reicht fast bis an das obere Ende des Quadratum.

Der lange horizontale Ast ist oben rinnenförmig ausgehöhlt, nimmt den untern Fortsatz des Quadratojugale auf und reicht fast bis an dessen Gelenksverbindung mit dem Unterkiefer.

Der vordere Theil des Kiefersuspensoriums wird aus einer Knochenplatte gebildet, welche bei Jungen aus 5 Knochen zusammengesetzt ist, die aber bei älteren Exemplaren fest zu Einem Knochen mit einander verwachsen sind, während auch bei diesen der obere tief ausgeschnittene Rand des Suspensoriums zwischen der Spitze des Pterygoideum und dem Quadratum nur durch Membranen und Muskeln ausgefüllt ist.

Die Basis der Platte bildet das Quadratojugale (Tympanicum Holl.) (3), welches als zarte Lamelle in einer am obern Rand befindlichen Rinne das Pterygoideum aufnimmt. Der vordere untere Theil ist verdickt und trägt einen starken Gelenkskopf, welcher am Unterkiefer artikulirt. Von ihm geht ein starker, nach hinten sich zuspitzender Fortsatz rückwärts, welcher in der Rinne des Praeoperculum liegt und mit diesem eine scharfe nach aussen sehende Kante bildet, innerhalb welcher eine lange Rinne bleibt, die auf dem Praeoperculum rückwärts läuft und vornen bis an den Gelenkskopf reicht.

Hinter ihm liegt das Transversum (Tympanicum Holl.) (4), eine nach innen leicht concave Knochenplatte mit abgerundeten Rändern, deren vorderer an das Quadratojugale und Pterygoideum stösst. Der untere Rand liegt vornen auf dem Symplecticum und

sieht hinten in den Raum, welcher über dem Praeoperculum frei bleibt. Der obere Rand ist ebenfalls frei, nur vornen vom Pterygoideum bedeckt. Die hintere Ecke sieht gegen das untere Ende des Quadratum.

Der kleine längliche Knochen (5), welcher sich zwischen den untern Rand des Transversum und den hintern Fortsatz des Quadratojugale hereinschiebt, wird, obwohl vom Quadratum sehr entfernt, der Lage nach als Symplecticum zu bezeichnen sein.

Am obern Rand des Transversum liegt ein kleiner dreieckiger Knochen, Pterygoideum internum Holl. (6), dessen oberer Rand frei ist, dessen vorderer Theil an der innern Seite der Spitze des Pterygoideum anliegt und dort eine leistenförmige Hervorragung bildet.

Den vordern Rand der Knochenplatte nimmt das Pterygoideum (Transversum Holl.) (7) ein, eine schmale hohe Lamelle, deren hinterer Rand unten von der Rinne des Quadratojugale aufgenommen wird, oben an das Transversum stösst, welches es mit einer starken langen Spitze überragt. An der Basis dieser Spitze legt sich an der innern Seite das Pterygoideum internum an und am vordern Rand der dadurch gebildeten Leiste und der Basis der Spitze sitzt beweglich das Palatinum.

An der innern Fläche des horizontalen Astes des Praeoperculum liegt ein stielförmiger Knochen (9), welcher an die innere Seite des Gelenkskopfs des Quadratojugale tritt und nahe der Mittellinie in einer Grube des untern Randes des Unterkiefers artikulirt, aber nicht zum Kiefersuspensorium gehört, sondern durch ein Band mit dem Ast des Zungenbeins sich verbindet und unmittelbar an der innern Seite der Verbindung des Transversum mit dem Symplecticum liegt.

Das Palatinum (8) ist hammerförmig, zahnlos; der Stiel sitzt beweglich auf der innern Seite des Pterygoideum, wendet sich nach oben und vornen und trägt einen starken Querfortsatz, dessen oberes, hinteres Ende mit platter Fläche in dem Ausschnitt am seitlichen Rande des Septum narium (Fig. XVI, 7) liegt. Die innere Fläche des Fortsatzes liegt über die Maxilla

superior herüber und tritt mit einer Artikulationsfläche am untern Ende in eine seichte Grube am mittlern Theil des Intermaxillare.

Das Styloideum, das Verbindungsglied mit dem Zungenbein, sitzt am untern Rand des Transversum (Fig. XX a); Hollard bezeichnet dasselbe T. I, Fig. 1, 10 als Symplecticum, während er in der Beschreibung selbst sagt, dasselbe verbinde sich mit dem Knochen, welcher die Branchialstrahlen trage.

Der Opercularapparat (Fig. XX, 10) ist nur wenig entwickelt. Ein zartes Operculum liegt am aufsteigenden Ast des Praeoperculum an und artikulirt am Quadratum. Unter und hinter ihm liegt ein Suboperculum, welches unter dem Winkel des Praeoperculum nach unten vorsteht. Ein zartes Interoperculum geht vor dem untern Theil des Vorigen und unter dem horizontalen Ast des Praeoperculum nach vornen.

Der Oberkiefer Fig. XXI, besteht aus einem Intermaxillare und der Maxilla superior, welche auf jeder Seite völlig mit einander verwachsen, aber wohl von einander zu unterscheiden sind, dagegen sind die Knochen beider Seiten von einander getrennt.

Das Intermaxillare (A) ist eine gewölbte, dicke, gegen die Mittellinie hin höhere, nach aussen allmählig niedrigere Platte, deren dicker oberer Rand (1) nach innen zur Anheftnng der sehnig-knorpeligen Masse, mittelst welcher es sich mit der vordern Fläche des Septum narium verbindet, mit Gruben besetzt ist.

Mehr nach aussen ist eine seichte Vertiefung (2), in welche sich das Palatinum legt.

Auf dem andern Theil des obern Randes liegt fest mit ihm verwachsen die Maxilla superior.

Von einem aufsteigenden Aste ist keine Spur vorhanden.

Die vordere Fläche ist convex, gegen die Mitte breiter, nach aussen schmäler und um das abgerundete äussere Ende schlägt sich die Maxilla superior.

Am vordern Zahnrand ragt die innere Knochenplatte viel weiter nach unten als die äussere und auf dieser Fläche geht

hinter jedem der 4 Zähne, von der Mitte dieser Art von Alveole eine leichte conische Hervorragung aus, an welche die Basis des Zahnes angefügt ist, während der Rand dieser Basis mit dem Rand der Alveole verbunden ist. Die Zähne liegen so eigentlich auf der Alveole mit langer platter Fläche auf, welche an der Basis zur Aufnahme der conischen Hervorragung eine Vertiefung hat. Eine Leiste trennt die einzelnen Alveolen von einander.

Hinter diesen Zähnen ist bedeckt von dem conischen Zapfen eine 2. wirkliche Alveole, in welcher der Ersatzzahn steckt. Der Zahnwechsel geschieht so, nach Resorption des Bodens der untern Alveole, von oben nach unten, wie bei den meisten Säugethieren.

An der innern Fläche, hinter der innern Knochenwand liegen 3 ganz platte Zähne, deren Spitzen den Knochenrand kaum überragen und die von den äussern Zähnen, von welchen sie sich durch ihre Form sehr unterscheiden, durch die hervorragende innere Knochenplatte völlig getrennt sind, nur ihre Spitze liegt hinter den vorderen Zähnen und ist, wenn diese kurz sind, wie die mittleren bei *Balistes erythrodon*, hinter ihnen sichtbar.

Sowohl die äussern conischen als die innern Zähne sind bei den meisten Balisten gegen die Mitte am grössten und nehmen nach aussen an Grösse ab; bei Balistes erythrodon sind von den äussern Zähnen die mittleren klein, Schneidezahnähnlich, die 2. spitzig lang, Eckzahn ähnlich, der 3. und 4. klein.

Die M a x i l l a s u p e r i o r (B) liegt von der Mittellinie aus, in welcher sie fast die der andern Seite berührt, an der innern Seite des obern Rands des Intermaxillare, tritt dann hinter dem Palatinum auf den obern Rand jenes, schlägt sich um dessen äusseres Ende hakenförmig herum und legt sich auf das hintere Ende der Maxilla inferior. Vom hintern Rande des Hakens steht ein kurzer Fortsatz nach hinten. Ein 2. Fortsatz (3) geht vom innern Rand höher oben hinter dem Palatinum rückwärts. An die innere Seite des innern Endes legt sich der untere Fortsatz des Vomer an.

Die M a x i l l a i n f e r i o r (Fig. XXII) ist paarig, jede Hälfte besteht aus einer innen höheren, aussen niedrigeren dickern Platte, welche 4 Zähne trägt, von welchen die mittlern grösser sind als die äussern. Innere Zähne sind nicht vorhanden. Beide Platten sind in der Mittellinie der Höhe nach, unter einem abgerundeten Winkel mit einander verbunden; aber nicht verwachsen. Ueber den hintern Theil derselben legen sich die Haken der Maxillae superiores. Am untern Rand jeder Platte ist die tiefconcave Gelenksfläche (l) für das Quadratojugale unter dem 2. Zahn, und mehr gegen die Mitte, an der innern Seite der Vorigen, eine flache Grube, in welche sich das vordere Ende eines stielförmigen Knochens, welcher zum Zungenbein geht, legt.

Der S c h ä d e l der Balisten ist zwischen den Augenhöhlen und Kiefern sehr in die Länge gezogen, während eine Verlängerung, wenn sie sonst bei den Knochenfischen, z. B. *Belone*, vorkommt, durch die Zwischenkiefer gebildet wird. Die Augenhöhlen (Fig. I, XIX G) sind ganz nach hinten gerückt, gross, der das Gehirn umgebende Theil des Schädels ist sehr kurz und ebenso sind die Kiefer nur kurz.

Diese Verlängerung des Schädels wird durch die Frontalia media, das Septum narium und Sphenoideum gebildet. Durch diese Verschiedenheit in der Ausbildung der einzelnen Schädeltheile wird die Anlagerung einzelner Knochen verrückt und dürfte eine Zusammenstellung nicht unnöthig machen.

Der kurze, die Hirnhöhle umgebende Theil hat sehr starke Leisten.

In der Mittellinie erhebt sich die von der Squama occipitalis gebildete Leiste (Fig. XIX P), welche sich bis an das vordere Ende der Augenhöhlen erstreckt, nach hinten höher wird und in 2 Leisten (Fig XVIII a a) übergeht, welche auf der hintern, steil abfallenden Schädelfläche abwärts laufen, ein Loch für den Fortsatz des Stachelflossenträgers (Fig. XVIII, b umgeben und sich dann verflachen. In die concave Fläche zwischen beiden Leisten, welche von den Occipitalia externa fortgesetzt werden, legt sich das vordere Ende des Flossenträgers.

Starke Leisten der Frontalia media begränzen schon etwas vor den Augenhöhlen die Seitenflächen des Schädels, setzen sich hinten an den Seiten des Hinterhaupts (Fig. XVIII c c) in die Frontalia posteriora und Squamae temporales fort und enden in scharfen Spitzen, welche nach unten und aussen sehen.

An der innern Seite dieser erheben sich auf der Hinterhauptsfläche, unter den durch die Occipitalia externa gebildeten, 2 weitere Leisten (Fig. XVIII d d), welche nach unten divergiren, zu beiden Seiten das Foramen magnum (e) in scharfen nach hinten stehenden Spitzen (f f) enden und von den Occipitalia lateralia und externa gebildet werden.

Von diesen geht eine Querleiste (g) zur äussern von der Squama temporalis gebildeten Ecke.

Auf der untern Fläche des Schädels steht am vordern Ende des die Hirnhöhle bildenden Theils zu beiden Seiten eine scharfe Zacke der Squama temporalis (k k. Fig. I, 4) abwärts und von ihr geht eine scharfe Leiste einwärts gegen das Sphenoideum, welche hinten die Grube der Ala temporalis begränzt.

An die das Foramen magnum zu beiden Seiten umgebenden Occipitalia lateralia (Fig. III h, XVIII i i) legen sich die beiden aufsteigenden Zacken des Dornfortsatzes des 1. Wirbels.

Das Foramen magnum wird vom Basilare und den Occipitalia lateralia umgeben.

Den Boden der Hirnhöhle bilden die über dem Basilare zusammentretenden Occipitalia lateralia (Fig. IV e) und vor diesen eine kleine Fläche des Basilare (Fig. II c), welche sich zwischen jene und die Alae temporales, welche den Boden fortsetzen, hereinlegt. Die Seitenwände bilden die Lateralia, vor diesen die Squamae temporales, die hintere Wand die Lateralia und Externa, welch letztere sich in der Mittellinie über den Lateralia mit einander verbinden. Die vordere, mit Ausnahme der zwei übereinander liegenden Löcher völlig geschlossene Wand wird von den Alae temporales und orbitales zusammengesetzt. Die Squama occipitalis bildet das Dach.

Die Theile des innern Ohrs liegen in den Squamae tem-

porales, den Occipitalia lateralia und externa; die Squama Occipitalis nimmt keinen Theil.

Die Keilbeinhöhle (der Augenmuskelkanal) ist ziemlich gross, dreieckig, senkt sich vor den vereinigten Alae temporales nach hinten und öffnet sich in einer Spalte auf der untern Fläche des Basilare; das Sphenoideum schliesst sie hier nicht, die beiden hintern Fortsätze desselben legen sich an die Seitenränder des Basilare.

Den Boden des vordern Theils dieses Canals bildet der zwischen den aufsteigenden Zacken (Fig. VII t) liegende Theil des Sphenoideum, hinter welchem er sich in die Spalte des Basilare öffnet. Nach vornen werden die seitlichen Wände durch die innern Lamellen des vordern Fortsatzes der Temporalflügel (Fig. VIII, γ) und die an deren innern Seite sich anlegenden Zacken des Sphenoideum gebildet.

Obgleich die Keilbeinhöhle verhältnissmässig gross ist, so fehlt doch der sonst meistens vorhandene Verbindungstheil mit den Alae orbitales, das sogenannte Sphenoideum anterius oder superius, wird aber durch die hohen Seitenwände der Alae temporales ersetzt. Die osteologischen Verhältnisse sind hier ganz anders, die Keilbeinhöhle ist durch die vereinigten innern Platten der Alae temporales von der Hirnhöhle völlig abgeschlossen und die Hypophysis cerebri, welche nach Hollard sehr klein ist, kann nicht, wie sonst bei den Knochenfischen, in dieselbe treten; nur bei ganz Jungen findet sich zwischen dem Basilare und den Alae temporales eine schmale Spalte, von welcher bei älteren Exemplaren nichts mehr zu sehen ist.

Beide Augenhöhlen sind nur ein, durch keine knöcherne, wohl aber membranose Scheidewand von einander getrenntes, weit nach hinten gerücktes Loch, dessen Decke in der Mitte die Squama occipitalis, auf dessen Seiten die Frontalia media bilden. An der untern Fläche dieses Dachs führt eine Rinne zwischen den Frontalia media und Alae orbitales rückwärts zur Hirnhöhle, und zwischen den Frontalia anteriora vorwärts in die Höhle des Septum narium. Die hintere Wand ist mit Ausnahme der 2 über einander liegenden Löcher zum Durchtritt der Augen-

und Riechnerven geschlossen und durch die Alae orbitales in der Mitte, durch die Frontalia media und posteriora an den Seiten dieser gebildet. Eine vordere Wand besteht nur im obern Theil, durch die Frontalia anteriora.

Der Augenhöhlenrand, durch das Frontale anterius, medium und posterius gebildet, ist nach unten offen, ein Arcus infraorbitalis nicht vorhanden, der Rand aber durch einen sehnigen Streifen, welcher von der hintern Orbitalspitze (Fig. XI λ) zur vordern (Fig. XII π) geht, geschlossen.

Ein Boden der Augenhöhle findet sich nur am hintern Theil, durch den vordern Fortsatz der Ala temporalis und dem an dessen äussern Seite liegenden Quadratum. Die vordere Spitze der Ala temporalis (Fig. I β) reicht bis unter das Frontale anterius, nicht wie sonst unter das posterius. Der in der Mittellinie liegende Theil des Bodens ist hinten die Keilbeinhöhle, vornen eine Rinne, durch die obere Fläche des Sphenoideum, an deren Ränder sich die Frontalia anteriora (Fig VII u) anlegen, und durch die innern Platten des vordern Fortsatzes der Alae temporales gebildet, in welcher die membranose Scheidewand sich festsetzt.

Die Frontalia anteriora, welche vor den Augenhöhlen liegen, zeigen sich durch ihre muschelförmigen Theile (Fig. XIII ξ χ), zwischen welchen eine Rinne zur Nasengrube (Fig. XII ω) führt, als Seitentheile des Ethmoidalsegments, zu welchen als mittlerer Theil die weiter nach vornen liegende aus 2 Platten bestehende Gräthe des Septum narium kommt. Hinter diesem, vor den Frontalia anteriora, führt ein grösseres Loch über dem Sphenoideum in die längliche Grube, welche unter dem Frontale anterius und der untern Fläche des Septum narium zur Seite dessen Gräthe nach vornen läuft.

Das vordere Schädelsegment vor den Frontalia anteriora ist bedeutend verlängert und unten durch das hohe Sphenoideum in 2 seitliche Hälften geschieden. Der Gaumenbogen, d. h. Pterygoideum, legt sich nicht an das Frontale anterius, sondern liegt frei unter dem vorderen Ende des Septum narium und unter

dem Palatinum, welches sich an das Intermaxillare und vordere Ende des Septum narium legt.

Eigenthümlich ist die Anlagerung des Oberkiefers an den Schädel, eine abgerundete dicke Fläche der Intermaxillaria, an welche die innern Enden der Maxillae superiores stossen, legt sich an die concave Fläche am vordern Ende des Septum narium, unter welcher der kleine Körper des Vomer etwas hervorragt.

Wie oben erwähnt, ist in der Bildung der Schädelknochen bei den einzelnen Species keine Verschiedenheit, welche eine Beschreibung derselben im Allgemeinen unmöglich machen würde, dagegen finden sich wohl Unterschiede in der Bildung des Schädels, welche für die einzelnen Species bezeichnend sind.

Bei *Balistes fuscus* sind z. B. die von den Frontalia media gebildeten Leisten vom Augenhöhlenrand an mehr einwärts gerichtet, die Nasengruben liegen an einer seitlichen Wand, welche leicht nach aussen abfällt, die Frontalia anteriora sind nach unten und etwas aussen gerichtet. Die vordere Orbitalspitze ist rückwärts gekrümmt, die hintere nach vornen, der Zwischenraum zwischen beiden ist geringer, die Augenhöhle ist rundlich, aber der obere Rand, welcher dünn ist, flach. Der Raum zwischen dem hintern Augenhöhlenrand und der Hinterhauptsfläche ist schmal, eine breite Fläche des Hinterhaupts sieht nach hinten und aussen, während die nach hinten sehende Fläche schmal ist. Die Hinterhauptsgräthe erhebt sich nach hinten nur wenig. Die Alae temporales sind abwärts gerichtet. Die Artikulationsfläche des Septum narium ist in die Quere gezogen.

Bei *B. erythrodon* gehen die von den Frontalia gebildeten Leisten vom obern Augenhöhlenrand ziemlich am äussern Rand des Schädels vorwärts, die Nasengruben liegen unter ihnen, die noch übrige seitliche Wand fällt steil abwärts, die Frontalia anteriora stehen senkrecht; die obere Fläche zwischen den Frontalleisten ist breit, die Gräthe, welche sich von ihr erhebt, ist hoch. Die vordere Orbitalspitze ist kurz, steht gerade abwärts, der Zwischenraum zwischen ihr und der hintern ist gross, die Augenhöhle ist rund, der obere Rand stark convex, dick. Die Fläche

zwischen dem hintern Augenhöhlenrand und Hinterhaupt ist sehr schmal, eine breite Fläche dieses sieht etwas nach aussen, doch mehr nach hinten, der mittlere Theil fällt steil nach unten. Die Alae temporales treten horizontal nach vornen, die Artikulationsfläche für den Oberkiefer ist quer-oval.

Bei *B. stellatus* sind die Frontalleisten schwach, die Nasengruben liegen an der seitlichen, aber steil abfallenden Wand; die Frontalia anteriora stehen perpendiculär, ihr oberer Rand reicht weit rückwärts, die vordere Orbitalspitze steht fast gerade abwärts und ist weit von der hintern entfernt. Die Augenhöhle, deren oberer Rand sehr zart durchbrochen ist, ist nicht rund, sondern in die Länge gezogen und bildet ein liegendes Oval. Die Fläche zwischen dem hintern Augenhöhlenrand und der sehr steil abfallenden Hinterhauptsfläche ist breit. Die hintere Schädelfläche selbst sieht nach hinten, ohne nach aussen stehenden Theil, ist dadurch breit. Die Hinterhauptsgräthe ist nieder und erhebt sich auch nach hinten nicht stärker, der Temporalflügel liegt fast horizontal.

Bei *B. undulatus* weichen die Frontalleisten vom obern Augenhöhlenrand nach innen, der vom Septum narium gebildete obere Theil ist dadurch schmal. Die Frontalia anteriora divergiren nach unten, die Nasengruben liegen an der äussern Seite der Leisten. Die vordere Orbitalspitze ist scharf, länger und nähert sich mehr der ebenfalls längern, mehr nach vorne gezogenen hintern; der Zwischenraum zwischen beiden ist sehr klein. Die Augenhöhle selbst ist rund, der obere Rand convex. Die Hinterhauptsgräthe ist nur niedrig und erhebt sich wenig nach hinten. Das hintere Ende der Squama occipitalis, an welches sich der Flossenträger legt, springt auffallend nach hinten vor. Der vordere Theil der Ala temporalis tritt mehr abwärts. Die Artikulationsfläche des Septum narium für den Oberkiefer ist so hoch als breit; die Fortsätze zur Anlagerung der Palatina sind länger, zwischen ihnen geht vom Septum jederseits ein unterer Fortsatz ab und tritt auf den Vomer hinter dessen obern Fortsätzen. Hinter diesen ist zwischen Septum und Sphenoideum ein längliches Loch.

Rückenstachelflossenträger, Fig. XXIII.

Eine ganz besondere Einrichtung zeigt die erste Rückenflosse, welche eine knöcherne Unterlage als Träger der Stacheln besitzt und in einem Loch des Schädels artikulirt.

Stannius sagt in seiner Anatomie der Fische: „Der Schädel gewährt in der Regel dem sich anheftenden Schultergürtel oder selbst anderen Theilen der Vorderextremität und bisweilen auch der vorwärts verlängerten Rückenflosse Stützpunkte“, führt aber die Einrichtung eines besonderen Flossenträgers und die hier ganz eigenthümliche Verbindung desselben mit dem Schädel nicht an; Hollard aber macht eine sehr treffende Beschreibung desselben, welche ich mit einigen Zusätzen hier wiedergebe.

Der Stachelflossenträger hat die Form eines kleinen Nachens mit einem Kiel ohne Verdeck, nur am vordern Ende ist eine Art von Brücke, welche eine mittlere Gräthe und 2 seitliche Vorsprünge zur Verbindung mit dem 1. Stachel bietet. Hinter dieser kurzen ungleichen Fläche ist das Schiffchen hohl, aber die Seitenwände bestehen blos in einem obern Rand (1) und einem schief von vornen nach hinten absteigenden Säulchen (2), welches sich an den Rand des Kiels anlegt und den vordern Theil der Seitenwand in zwei Löcher theilt. Durch das vordere Loch tritt der Muskel, welcher den 1. Stachel niederlegt, durch das hintere (3) tritt der untere Fortsatz des 2. Stachels.

Der Boden dieses vordern Theils ist auf einen schmalen Knochenstreifen beschränkt, welcher von dem kleinen Vorderdeck herabsteigt und einen abgerundeten Kamm bildet. Hinter diesem Kamm beginnt eine wirklich schiffförmige Grube mit vollständigen Seitenwänden (4) und Boden, in welchem sich die convergirenden Seitenflächen vereinigen und einen Kiel bilden, welcher die ganze untere Fläche einnimmt. Am hintern Ende des Schiffchens ist ein tiefer Ausschnitt, die Seitenwände endigen in scharf zugespitzten Fortsätzen (5).

Unter dem Anfange dieses Ausschnitts ist am hintern Ende

des Kiels eine Gelenksfläche zur Anlagerung eines stielförmigen Knochens (6), welcher nach Art eines Steuerruders ab- nnd rückwärts geht und sich auf den obern Dornfortsatz des 4. Wirbels stützt.

Das kleine Vorderdeck hat am vordern Rand einen mittleren Vorsprung (7), welcher sich in die concave Fläche an der hintern Seite der Squama occipitalis legt und 2 seitliche Vorsprünge, welche zu beiden Seiten des Hinterhaupts vorstehen.

Von der untern Fläche des mittlern Vorsprungs geht ein kurzer dicker Knochenstiel (8), welcher zugleich das vordere Ende des Kiels ist, ab- und etwas vorwärts und artikulirt in dem von den Occipitalia externa und der Squama occipitalis gebildeten Loch an der hintern Schädelwand. Die Muskeln, welche an den vordern Rand des Flossenträgers und die Basis des 1. Stachels treten, kommen aus der Grube zwischen der Gräthe der Squama occipitalis und der seitlichen durch das Frontale medium gebildeten Leiste.

Der 1. Stachel (9) ist sehr stark, nach rückwärts gerichtet und beweglich auf dem mittlern Kamm und durch 2 seitliche Fortsätze auf den Seitenvorsprüngen des Vorderdecks eingelenkt. An seiner hintern Seite läuft eine Längsrinne. Unmittelbar hinter diesem liegt der 2. viel zartere, spitzige Stachel (10) welcher an seiner Basis eine Gelenksfläche trägt, die in den untern Theil der Rinne des 1. Stachels tritt. Unter dieser theilt er sich in zwei Arme und reitet auf dem schmalen Kamm des Schiffbodens, während die Arme durch das 2. Loch (3) durchtreten und sich auf das untere Ende des Säulchens (2) stützen.

Der 1. Stachel einmal aufgerichtet, stützt sich so auf die Basis des 2., dass er sich nicht niederlegen kann, ehe der 2. sich legt.

Der 3. kurze, bei *Balistes stellatus* lange Stachel, (11) sitzt mit 2 kleinen Fortsätzen, ebenfalls beweglich, in einer Vertiefung am hintern Ende des Schiffbodens vor dem Ausschnitt und über dem hintern Knochenstiel.

Der hintere Theil des Schiffchens (12) scheint nur durch eine Naht mit dem vordern verbunden, auch gehen die Knochenfasern desselben in einer andern Richtung.

W i r b e l.

Der obere Dornfortsatz des 1. Wirbels ist gespalten; beide lange Zacken divergiren nach oben und legen sich zugespitzt auf der hintern Schädelwand innerhalb der hintern Leisten an die Occipitalia lateralia und externa an. Der Canal für das Rückenmark ist an dieser Stelle oben nicht knöchern geschlossen, aber in einiger Entfernung vom Stachelflossenträger bedeckt.

Der Dornfortsatz des 2. Wirbels ist über dem Rückenmarkskanal einfach, spitzig und steht gerade in die Höhe, ist aber kurz. Der des 3., 4. und 5. Wirbels ist ebenfalls kurz, trägt aber an seiner vordern Seite eine flügelförmige, von beiden Seiten zusammengedrückte, zarte Knochenplatte.

Diese 5 ersten Wirbel haben keine untern Dornfortsätze, aber, mit Ausnahme des ersten, untere Querfortsätze mit flügelförmigen Ausbreitungen; ihre Körper sind zur Aufnahme der Gefässe leicht gerinnt.

Vom 6. Wirbel an sind die obern Dornfortsätze länger, spitzig, mit immer kürzern Knochenplatten an ihrer Basis. Die Querfortsätze breiten sich beim 6. zur Canalbildung aus und vom 7. steigen dieselben an die untere Fläche der Wirbelkörper herab, nehmen eine vertikale Richtung an, bilden die Bogen für den Gefässkanal und werden untere Dornfortsätze; diejenigen des 7. und 8. sind unter dem Gefässkanal breit, nach vornen concav, die übrigen sind lang, spitzig.

Die Schwanzwirbel haben nur kurze obere und untere Dornfortsätze. Der letzte Wirbel ist verflacht und in 2 gleiche, nach oben und unten divergirende, aber hinten unter sich vereinigte Platten getheilt, an deren Seitenrändern ein oder zwei kleinere Knochenplättchen liegen. Der obere und untere Dornfortsatz des vorletzten Wirbels legt sich an die Ränder der Letztern an und an der Basis aller dieser Knochen haften die Flossenstrahlen des Schwanzes.

Die S t r a h l e n der unpaaren Flossen, Interspinalia, sind

zart, von beiden Seiten zusammengedrückt, breit, mit erhabenen Längsleisten auf beiden Seiten.

Die 6 Rippenpaare sind klein, sitzen an den Querfortsätzen der Wirbel und rücken mit diesen mehr nach unten.

Zungenbein und Kiemenbogen.

Das Zungenbein hat ein nur kurzes, paariges Mittelstück, an dessen unterer Fläche in der Mittellinie ein starker Zungenbeinkiel sich anlegt, von dessen Seiten ein, je aus 1 Knochen bestehender, Arm rückwärts tritt, welcher sich durch das Styloideum mit dem untern Rand des Transversum (Fig. XX a) verbindet und die Radii branchiostegi trägt.

Der stielförmige Knochen, welcher vom Unterkiefer rückwärts tritt, ist durch ein Band mit diesem Ast des Zungenbeins, welcher unmittelbar an der innern Seite des Transversum liegt, verbunden.

Kiemenbogen sind 5 Paare vorhanden; von welchen das hintere, Pharyngeum inferius, deutliche Zähne trägt, wie auch das Pharyngeum superius, welch letzteres sich an den Fortsatz des Sphenoideum (Fig. VII v) anlegt.

Der Beckenknochen ist sehr lang und reicht von der Vereinigung beider vordern Knochen des Schultergürtels (Claviculae Stannius, Coracoidea Hollard) bis zum ersten Flossenstrahl der Afterflosse, in dessen concaver Fläche ein oberer Fortsatz desselben liegt. Der Knochen ist leicht gekrümmt, oben gerinnt und endigt hinter dem obern Fortsatz, unmittelbar unter der Haut, wo er eine Hervorragung, die Beckenspitze, bildet.

Die Bauchflossen fehlen ganz.

Der Schultergürtel (die Benennung der einzelnen Knochen nach Stannius, obgleich nach dieser die Knochen der vordern Extremität selbst sich mit der Clavicula verbinden).

Die Omolita artikulirt mit einem einzigen Fortsatz an der Squama temporalis (Fig. XIV 6).

Die Clavicula ist sehr gross, aus 2 gewölbten Platten zusammengesetzt, welche eine tiefe nach unten concave Rinne bilden. In der Mittellinie hinter dem Unterkiefer verbinden sich die beiderseitigen Knochen durch Bänder mit einander und mit

dem Zungenbeinkiel und haben das vordere Ende des Beckenknochens zwischen sich. Die obern Platten bilden unter den Kiemenbogen einen, namentlich vornen fast vollkommnen Boden, welcher in der Mittellinie nur eine schmale Spalte frei lässt.

An ihrem äussern Rand liegt unter der Scapula der Opercularapparat und bewegt sich mit ihr.

Das Coracoideum ist sehr stark und erstreckt sich in den Seitenwandungen des Bauchs weit ab- und rückwärts, ohne jedoch den Beckenknochen ganz zu erreichen.

Erklärung der Tafel II im Allgemeinen.

(Die Figuren in natürlicher Grösse.)

Fig. I. Rechte Seite des Schädels von *Balistes erythrodon* von innen. — Das Occipitale basilare, Sphenoideum, Septum narium, Vomer und Kiefer sind weggenommen.

» II. Occipitale basilare von oben.

» III. Occipitale laterale und externum der linken Seite von hinten.

» IV. Occipitale laterale von innen.

» V. Occipitale externum von innen.

» VI. Squama occipitalis von unten.

» VII. Sphenoideum.

» VIII. Ala temporalis der linken Seite von oben.

» IX. Dieselbe von unten.

» X. Ala orbitalis von hinten.

» XI. Frontale medium und posterius von aussen.

» XII. Frontale anterius von oben.

» XIII. Dasselbe von innen.

» XIV. Squama temporalis von hinten.

» XV. Dieselbe von der vordern Seite.

» XVI. Septum narium von unten.

» XVII. Durchschnitt desselben am hintern Ende.

» XVIII. Hintere Fläche des Schädels von *Balistes erythrodon*.

» XIX. Skizze des Schädels von *Balistes undulatus* von aussen.

» XX. Kiefersuspensorium und Gaumenapparat von *Balistes undulatus*.

Fig. XXI. Oberkiefer desselben.
» XXII. Unterkiefer desselben.
» XXIII. Stachelflossenträger von *Balistes erythrodon.*

Die Bezeichnung der einzelnen Figuren geht von 1—16 und bei 19 in fortlaufender Reihe zuerst in grossen, dann kleinen lateinischen, darauf griechischen Buchstaben und zuletzt in Zahlen.

A. Occipitale laterale.
B. Occipitale externum.
C. Ala temporalis, vorderer Theil.
D. Ala orbitalis.
E. Ala temporalis, innere Platte.
F. Frontale medium.
G. Augenhöhle.
H. Frontale posterius.
I. Frontale anterius.
K. Septum narium.
L. Sphenoideum.
M. Vomer.
N. Squama temporalis.
O. Occipitale basilare.
P. Squama occipitalis.
a. Anlagerung der Occipitalia lateralia.
b. Flügelförmige Ausbreitung des Basilare.
c. In die Hirnhöhle sehende Fläche desselben.
d. Anlagerung der Alae temporales.
e. Vereinigungsrand der Occipitalia lateralia unter sich.
f. Fortsatz des Laterale, welcher das Foramen magnum oben schliesst.
g. Anlagerung des Occipitale externum und der Squama temporalis.
h. Anlagerung des Dornfortsatzes des 1. Wirbels.
i. Verbindung des Occipitale externum mit dem der andern Seite.
k. Spitze desselben, welche sich an die Squama occipitalis legt.
l. Rand des Lochs für den Flossenträger.
m. Anlagerung des Frontale posterius.
n. Dach der Hirnhöhle.
o. Anlagerung der Ala orbitalis.
p. Anlagerung der Spitzen der Occipitalia externa.
q. Decke der Augenhöhlen.
r. Hinterer Fortsatz des Sphenoideum.
s. Anlagerung der Ala temporalis.

t. Zacke, welche sich an den vordern Theil der Ala temporalis legt.
u. Ala parva. Anlagerung an Frontale anterius.
v. Anlagerung des Pharyngeum superius.
x. Ossifikationspunkt.
y. Oeffnung zur Aufnahme des Vomer.
z. Vereinigungsplatte der Ala temporalis mit der der andern Seite.
α. Anlagerung der Squama temporalis.
β. Vorderer Fortsatz der Squama temporalis.
γ. Innere Wand desselben.
δ. Aeussere Wand.
ε. Artikulationsfläche für das Quadratum
ζ. Mündung des Foramen ovale.
η. Rand des Foramen opticum.
ϑ. Anlagerung des Frontale anterius.
j. Anlagerung an das Septum narium.
λ. Processus orbitalis posterior.
μ. Vorderer Augenhöhlenrand.
ν. Anlagerung an das Frontale medium.
ρ. Aufwärts gebogene Platte.
τ. Spitze des Frontale anterius.
φ. Rinne zwischen den Muscheln.
ξ. Obere Muschel.
χ. Untere Muschel.
ω. Nasengrube.
1. Artikulationsfläche für das Quadratum.
2. Innerer Rand der Squama temporalis.
3. Aeusserer Rand.
4. Aeussere Spitze.
5. Gräthe, welche hintere und untere Schädelwand trennt.
6. Artikulationsfläche für den Schultergürtel.
7. Anlagerung des Palatinum.
8. Anlagerung des Oberkiefers.
9. Gräthe, welche die untere Fläche des Septum narium in
10 Zwei Rinnen theilt.
11. Anlagerung des Vomer.

Erklärung der einzelnen Figuren, welche in natürlicher Grösse gegeben sind.

Fig. I. Rechte Seite des Schädels von *Balistes erythrodon* von innen. Das Occipitale basilare, Sphenoideum, Septum narium, Vomer und die Kiefer sind weggenommen.
A. Occipitale laterale.
B. Occipitale externum.
C. Vorderer Theil der Ala temporalis.
D. Ala orbitalis.
E. Perpendiculärer Theil der Ala temporalis.
F. Frontale medium.
G. Augenhöhle.
I. Frontale anterius.
e. Verbindungsrand des Occipitale laterale mit dem der andern Seite.
k. Spitze des Occipitale externum.
z. Verbindungsrand der Ala temporalis mit der der andern Seite.
β. Vorderer Fortsatz der Ala temporalis.
γ. Innere Wand derselben.
μ. Vorderer Augenhöhlenrand.
τ. Spitze des Frontale anterius.
ξ. Obere Muschel } des Frontale anterius.
χ. Untere Muschel } des Frontale anterius.
4. Aeussere Zacke der Squama temporalis.

Fig. II. Occipitale basilare von oben.
a. Anlagerung der Occipitalia lateralia.
b. b. Die flügelförmigen Ausbreitungen.
c. Frei in die Hirnhöhle sehende Fläche.
d. d. Anlagerung der Alae temporales.

Fig. III. Occipitale laterale A und externum B der linken Seite von hinten.
f. Fortsatz, welcher in das Foramen magnum hereinragt.
g. Anlagerung des Occipitale externum und der Squama temporalis, welch letztere in den Ausschnitt tritt.
h. Anlagerung des Dornfortsatzes des 1. Wirbels.
i. Verbindungsrand des Occipitale externum mit dem der andern Seite.
k. Spitze, welche sich an die Squama occipitalis anlegt.
l. Rand des Lochs für den Stachelflossenträger.
m. Anlagerung an das Frontale posterius.

Fig. IV. Occipitale laterale von innen. A.
e. Berührungsrand mit dem der andern Seite.
f. Fortsatz, welcher in das Foramen magnum hereinragt.

Fig. V. Occipitale externum von innen. B.
g. Anlagerung an Occipitale laterale.
k. Spitze wie Figur III.
l. Rand des Lochs für den Flossenträger.

Fig. VI. Untere Fläche der Squama occipitalis.
n. Dach der Hirnhöhle.
o. Leiste zur Anlagerung an die Alae orbitales.
p. p. Anlagerung der Spitzen der Occipitalia externa.
l. Oberer Rand des Lochs für den Flossenträger.
q. Decke der Augenhöhlen.

Fig. VII. Sphenoideum.
r. Hinterer Fortsatz, welcher an das Occipitale basilare tritt.
s. Anlagerung an Ala temporalis.
t. Zacke, welche sich an die innere Platte des vordern Theils der Ala temporalis anlegt.
u. Ala parva, welche sich an das Frontale anterius anlegt.
v. Anlagerung des Pharyngeum superius.
x. Ossifikationspunkt.
y. Oeffnung des Canals für den Stiel des Vomer.

Fig. VIII. Ala temporalis der linken Seite von oben. C.
z. Vereinigungsrand der perpendiculären Platte mit der der andern Seite.
α. Anlagerung der Squama temporalis.
β. Vorderer Fortsatz.
γ. Innere Wand der Rinne desselben.
δ. Aeussere Wand.
ζ. Mündung des Foramen ovale.

Fig. IX. Ala temporalis von unten. C.
α. Anlagerung der Squama temporalis.
β. Vorderer Fortsatz.
γ. Innere Wand } der Rinne desselben.
δ. Aeussere Wand }
ε. Artikulationsfläche für das Quadratum.
ζ. Foramen ovale.

Fig. X. Ala orbitalis von innen. D.
η. Rand des Lochs zum Durchtritt der Augennerven.

Fig. XI. Frontale medium F. und posterius H von aussen.
ϑ. Anlagerung des Frontale anterius.

j. Anlagerung an das Septum narium.
λ. Processus orbitalis posterior.
G. Augenhöhle.

Fig. XII. Frontale anterius von oben. I.
ν. Anlagerung an das Frontale medium.
π. Hintere Zacken derselben.
ρ Aufwärts gebogene Platte.
τ. Spitze des Frontale anterius.
ω. Nasengrube.

Fig. XIII. Frontale anterius von innen. I.
μ. Vordere Augenhöhlenwand.
τ. Vordere Spitze.
φ. Rinne zwischen beiden Muscheln.
ξ. Obere Muschel.
χ. Untere Muschel.

Fig. XIV. Squama temporalis von hinten.
2. Innerer Rand.
3. Aeusserer Rand.
4. Aeussere Zacke.
5. Gräthe, welche hintere und untere Schädelwand trennt.
6. Artikulationsfläche für den Schultergürtel.

Fig. XV. Squama temporalis von der vordern Seite.
1. Artikulationsfläche für das Quadratum.
2. Innerer Rand.
3. Aeusserer Rand.
4. Aeussere Zacke.

Fig. XVI. Septum narium, untere Fläche.
7. Anlagerung des Palatinum.
8. Anheftungsstelle des Oberkiefers.
9. Gräthe, welche die untern Flächen in
10. 10. Zwei Rinnen theilt.
11. 11. Anlagerung des Vomer.

Fig. XVII. Vertikaldurchschnitt des Septum am hintern Ende.

Fig. XVIII. Hintere Schädelfläche von *Balistes erythrodon*
a. a. Leisten zur Seite des
b. Lochs für den Stachelflossenträger.
c. c. Fortsetzung der Frontalleisten.
d. d. Leisten, welche sich mit den Querleisten verbinden.
e. Hinterhauptsloch mit den am obern Rand hereinragenden gekrümmten Fortsätzen der Occipitalia lateralia.
f. f. Spitzen der Leisten d d.

g. g. Querleisten zur Squama temporalis.
h. Verbindungsfläche des Occipitale basilare mit dem ersten Wirbel.
i. i. Anlagerung des getheilten Dornfortsatzes des ersten Wirbels.
k. Aeussere Zacke der Squama temporalis.
l. Hinteres Ende der Gräthe der Squama occipitalis.

Fig. XIX. Schädel von *Balistes undulatus* von aussen.
A. Occipitale laterale.
B. Occipitale externum.
C. Ala temporalis.
F. Frontale medium.
G. Augenhöhle.
H. Frontale posterius.
I. Frontale anterius.
K. Septum narium.
L. Sphenoideum.
M. Vomer.
N. Aeussere Zacke der Squama temporalis.
O. Occipitale basilare.
P, Squama occipitalis.

Fig. XX. Kiefersuspensorium und Gaumenapparat.
1. Quadratum.
2. Praeoperculum.
3. Quadratojugale.
4. Transversum.
5. Symplecticum.
6. Pterygoideum internum.
7. Pterygoideum.
8. Palatinum.
9. Stielförmiger Knochen, welcher sich mit Unterkiefer und Zungenbein verbindet.
10. Opercularapparat.
a. Anlagerung des Styloideum des Zungenbeins.

Fig. XXI. Oberkiefer.
A. Zwischenkiefer.
B. Oberkieferknochen.
1. Anlagerung an das Septum narium.
2. Artikulationsfläche für das Palatinum.
3. Fortsatz am Oberkieferknochen.

Fig. XXII. Unterkiefer.
1. Artikulationsfläche für das Quadratojugale.

2. Anheftungsstelle des stielförmigen Knochens, welcher sich mit dem Zungenbein verbindet.

Fig XXIII. Stachelflossenträger.
1. Oberer Rand der Seitenwand.
2. Absteigendes Säulchen.
3. Zweites Loch in der Seitenwand.
4. Vollkommene Seitenwand.
5. Hinterer Fortsatz derselben.
6. Beweglicher Knochenstiel.
7. Vorderer mittlerer Vorsprung.
8. Fortsatz, welcher in die Schädelhöhle tritt.
9. 1. Stachel.
10. 2. Stachel.
11. 3. Stachel.
12. Hinterer Theil, abgesonderter Knochen.

Ausgegeben im December 1872.





Fig. 1.

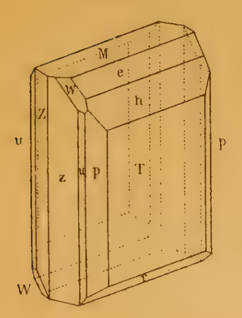


Fig. 2.

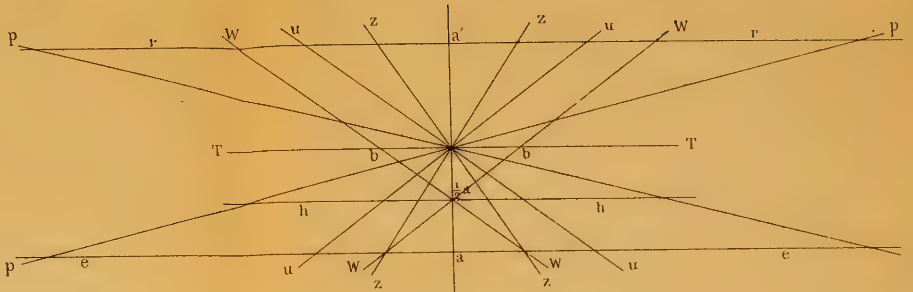


Fig. 3.

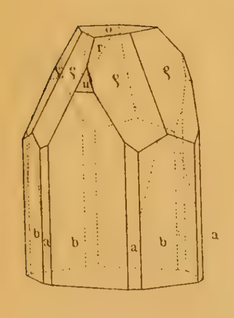
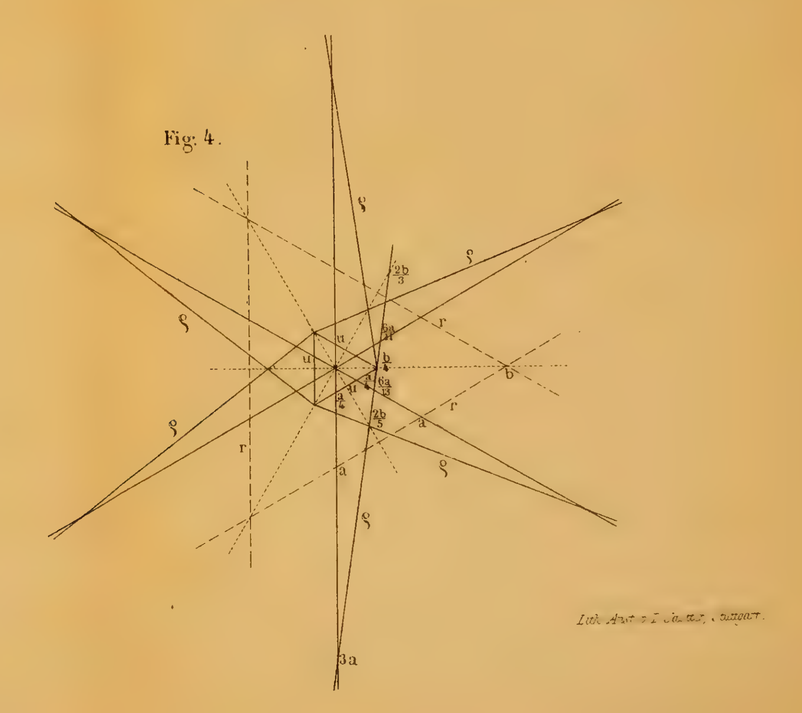


Fig. 4.





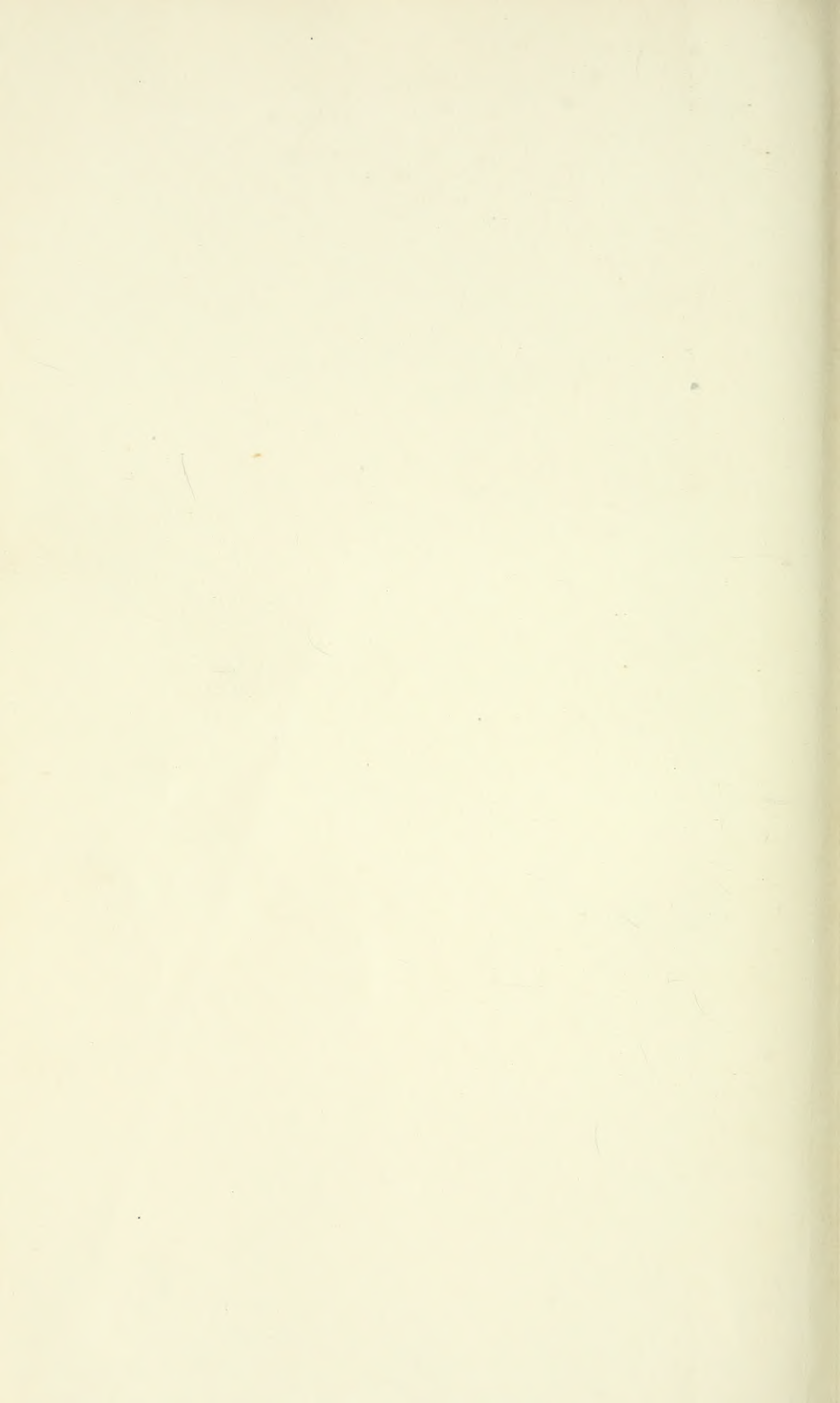






Emd 34





3 2044 106 260 656

